Contiene il pratico MASTER IN ACETATO

N. 49/50
LUGLIO/AGOSTO '89
L. 10.000 - Frs. 15,00

fare ELETTRONICA

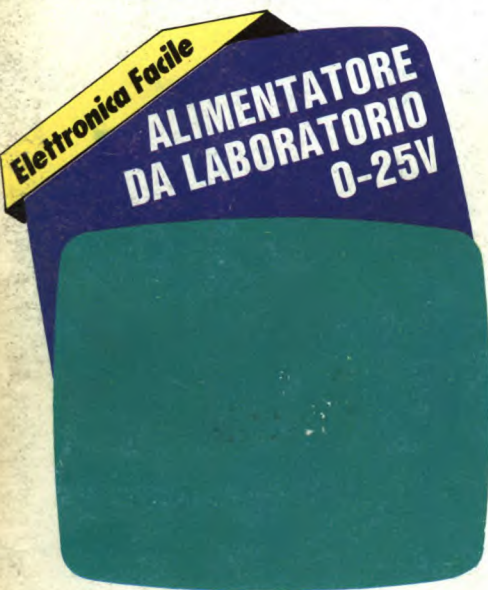
Realizzazioni pratiche • TV Service • Radiantistica • Computer hardware

Elettronica Facile

ALIMENTATORE DA LABORATORIO 0-25V

SPECIALE NUMERO DOPPIO
PIÙ DI 60 REALIZZAZIONI PRATICHE

Kit Service: 7 circuiti

Speciale AUTO

REALIZZAZIONI PRATICHE

Rivelatore di prossimità a ultrasuoni

Penna termica

COMPUTER HARDWARE

Password C64

MIDI per PC

RADIANTISTICA

Sintonizzatore per OC

TV SERVICE

Philips Renoir 10CX1100

Taxe Percue (Tassa Riscossa) Milano Ferr. Corr.

Spedizione in Abb. Post. Gruppo III/70

IN COLLABORAZIONE CON ETI ELECTRONICS TODAY INTERNATIONAL

Direttore Responsabile: Paolo Reina
Direttore Editoriale: Daniele Comboni
Direttore Tecnico : Angelo Cattaneo
Segreteria di redazione: Elena Ferré
Hanno collaborato a questo numero:
Massimiliano Anticoli, Mauro Ballocchi, Nino Grieco, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Giandomenico Sissa
Art Director: Marcello Longhini
Grafica e Impaginazione elettronica con tecnologie di Desktop Publishing: Roberto Pessina
Corrispondente da Bruxelles: Filippo Pipitone
Area Consumer Publisher: Filippo Canavese

DIREZIONE-REDAZIONE-PUBBLICITÁ E AMMINISTRAZIONE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano - Telefono (02) 6880951/2/3/4/5
6948467 - 6948465 Telex 333436 GEJIT Telefax 6948438

OVERSEAS DEPARTMENT: 6948201
PUBBLICITA' GRUPPO EDITORIALE JACKSON
PER ROMA - LAZIO E CENTRO SUD
Via Lago di Tana, 16- 00199 Roma
Tel.:06/8380547 Telefax:06/8380637

UFFICIO ABBONAMENTI
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano
Tel.02/6948490 - fax: 02/6948489
Telefonate dalle ore 14.30 alle ore 17.30 nei giorni: martedì, mercoledì, e giovedì.

Prezzo della rivista: L. 6.000 numero arretrato L.12.000
Prezzo speciale numero doppio L.10.000 arretrato L.20.000
Abbonamenti annuali **Italia** L.58.000, **Estero** L.116.000
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson Via Rosellini, 12 - 20124 Milano mediante l'acclusione di assegno circolare, vaglia o utilizzando il conto corrente postale n.11666203

CAMBI DI INDIRIZZO
I cambi di indirizzo devono essere comunicati almeno sei settimane di anticipo. Menzionare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo aggiungendo, se possibile, uno dei cedolini utilizzato per spedire la rivista. Spese per cambi di indirizzo: L.500

CONSOCIATE ESTERE U.S.A.
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco 94022 California - Tel. (001-415-9492028)

Spagna
Jackson Hispania S.A.- Calle Alcantara, 57
28006 Madrid - Spagna Tel. 4017365 - Fax: 4012787

SEDE LEGALE Via P.Mascagni, 14- 20122 Milano
Concessionaria esclusiva per la distribuzione in Italia
Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano

Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983

Stampa: Litosole -Albairate (Milano)

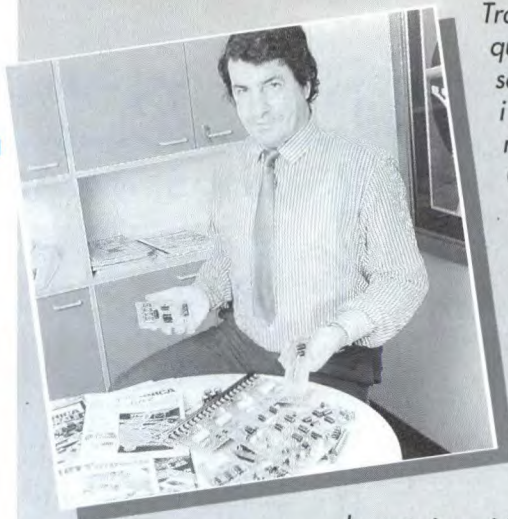
SOMMARIO

ANNO 5 - N°49/50 - LUGLIO/AGOSTO '89

Associato al

Testata aderente al C.S.S.T. non soggetta a certificazione obbligatoria in quanto la presenza pubblicitaria è inferiore al 10%.

Elenco Inserzionisti

Angelo Cattaneo

Tra tutti i circuiti riportati in questo numero doppio, ne ho selezionati otto scegliendo tra i più utili e semplici da realizzare.
Oltre all'"alimentatore da laboratorio", di cui offriamo la basetta in omaggio, notiamo:

- un "caricabatterie in tampone", studiato per mantenere alla massima efficienza le batterie al piombo impiegate negli impianti antifurto e nel...proprio garage durante i mesi invernali.

- un "lampeggiatore di rete", da montare come allarme ottico in unione alla sirena classica.

- un "millivoltmetro elettronico", cioè una interfaccia per trasformare il vostro tester in un voltmetro ad alta impedenza d'ingresso.

- un "variatore di luce" col quale poter regolare la luminosità di una lampada da zero alla massima potenza.

- un "minivoltmetro a LED", la cui scala di lettura è formata da una striscia di LED e che, al posto dell'indice, prevede uno spot luminoso.

- un "preamplificatore microfonico stereo" per mezzo del quale potrete collegare al vostro amplificatore stereo una coppia di microfoni.

- un "caricabatterie al Ni-Cd" con cui ricaricare le batterie del modellino (e anche quelle dell'orologio).

- una "interfaccia MIDI per PC". Dopo quelle per C64 e per Amiga, non poteva mancare la versione per i compatibili: buon concerto.

I Kit del mese

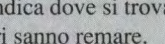
ATTUALITÁ

INTELLIGENZA ARTIFICIALE SI PUÒ SOSTITUIRE IL CERVELLO?

Cos'è l'intelligenza artificiale? Per cominciare, mettiamoci bene in mente una cosa: l'"intelligenza" non esiste! In seguito a questa conclusione, i tecnici hanno cominciato a dubitare che l'intelligenza potesse esistere anche nella versione "artificiale". Questo dubbio, tuttavia, non ha frenato il grande flusso di prodotti ed idee nello specifico settore, con una grande varietà di programmi che fanno funzionare stabilimenti chimici, progettano reti viarie, danno consigli ai dottori e chiacchierano in comprensibile Inglese. Tuttavia, questi programmi non si possono ancora definire intelligenti. Perché mai? Perché ogni volta che è stata trovata una "buona" definizione di intelligenza (che non si riducesse al concetto "l'intelligenza è quello che io possiedo e tu no"), sono stati scritti programmi che si adeguassero a tale definizione, suscitando tra gli scettici reazioni del tipo: "Oh, questo non è proprio quello che noi intendiamo per intelligenza", cosicché si è dovuto sempre ricominciare da capo.
A questo punto è molto più semplice supporre che l'intelligenza non esista davvero: partendo da questo punto, tuttavia, di che cosa si può occupare lo studioso di intelligenza artificiale? La risposta a questa domanda dipende dal momento in cui viene posta: ogni dieci anni, infatti, gli scettici decidono che l'evoluzione concettuale da parte dei tecnici nei riguardi dell'intelligenza artificiale non è altro che il risultato di una serie di esperimenti di programmazione: allora è ovvio che ogni dieci anni si ottenga una risposta molto differente! Vediamo di cominciare dal principio.

40 anni fa

Che cos'era l'intelligenza artificiale 40 anni fa? Circa in quell'epoca, una grande quantità di ricercatori, poi elevati al rango di scienziati e di ingegneri elettronici, sollevati dagli sforzi del periodo bellico, si accorsero di avere a portata di mano alcune strutture elettroniche molto potenti, che potevano essere sfruttate per fare calcoli. In realtà, quegli apparecchi erano così efficienti, nel superare la capacità umana di calcolare, da convincere i ricercatori che potevano probabilmente battere gli umani anche in qualche altro campo, magari diventare macchine pensanti.
Ma il pensiero può essere una funzione svolta da rozze apparecchiature, oppure è qualcosa di più etereo, che non può essere riprodotto con meccanismi, valvole ed altri oggetti? Gli scettici dissero che non c'era assolutamente modo di produrre una macchina pensante, indipendentemente dalla sua velocità nel fare i conti. Ai ricercatori, una simile sfida fece lo stesso effetto di un drappo rosso agitato davanti ad un toro: qualcosa di sconcertante e stuzzicante allo stesso tempo. In questo modo essi si spremettero il cervello e formularono la prima teoria dell'intelligenza.
"Ciascun problema può essere formulato come un problema logico, dunque ogni problema può essere risolto da un programma in grado di manipolare i simboli della logica." Questa impostazione diede infine origine al progetto "General Problem Solver", (GPS, risolutore generale di problemi), alla cui base stava il lavoro svolto all'inizio del secolo da Bertrand Russell, relativo alla formulazione della matematica come logica, che riguardava affermazioni del tipo: "Il re di Francia è calvo". La difficoltà posta da una simile affermazione è che essa non è né vera né falsa: il re di Francia, infatti, non è calvo, ma del resto non ha nessun capello, perché in realtà non esiste un re di Francia. Non esiste però un modo che permetta di includere questo aspetto nella nostra affermazione. Bert ha aggirato l'ostacolo espandendo l'affermazione in un'altra del tipo (il testo è stato leggermente volgarizzato) "c'è una classe di persone che si chiamano "re di Francia" e c'è una classe di persone che sono calve; esiste una persona X che sia membro di entrambe le classi?". Ora esaminiamo il punto problematico, che si esprime così: non esiste una persona X che... ecc. Bert osservò che, pensandoci a sufficienza, ogni domanda del tipo "Oh, perché devi metterti quell'orribile giacca per cena?" può essere formulata in termini simili ("Esiste una classe di giacche...").
I nuovi computer erano perfettamente adatti a manipolare simili formule logiche, dal momento che ciascuna parte della formula può essere vera o falsa e dunque il suo valore di verità può essere formulato con un singolo bit binario. Così i logici ed i programmatori di computer lottarono caparbiamente sul campo di battaglia del GPS per gran parte degli anni '50, finché giunsero alla conclusione che, quantunque in grado di ottenere qualche successo logico, il GPS era tutt'altro che generale.
Dal GPS, tuttavia, derivarono due tendenze di programmazione. La manipolazione delle tabelle della verità diede origine a software polivalente, in cui i tabulati di dati venivano ordinati e trasformati su basi logiche più che aritmetiche. L'altra linea di programmi finì per giungere all'algebra computerizzata. Tutto il noioso lavoro necessario per raccogliere tutte le x da una sola parte del segno di uguaglianza dell'equazione può così essere svolto dai computer, come pure l'espansione di equazioni del tipo
$y=(x-1)^{101}$
arrivando a numerose deduzioni trigonometriche, topologiche ed in altri settori della logica matematica. Questo non è per nulla sorprendente, se si tiene presente che le teoria logiche di Russell ottennero gli unici veri successi proprio nella matematica.
La difficoltà, in questo caso, consisteva nel fatto che molti problemi, affidati per la soluzione alle persone intelligenti, non erano semplici giochetti di separazione logica: essi comprendevano la scelta tra azioni alternative, basata sui loro probabili effetti. Ecco allora la seconda definizione del concetto di intelligenza artificiale, degli anni '60: "I pro-

blemi difficili possono essere risolti separandoli in problemi parziali e quindi risolvendo questi ultimi".

Ricerca

Questo ci porta alla teoria della ricerca. In generale, "ricerca" indica il processo mediante il quale il computer rincorre la soluzione ad un problema esaminando una serie di problemi parziali. L'obiettivo iniziale di questa ricerca era il gioco degli scacchi e, per un lasso di tempo piuttosto lungo, un computer veniva considerato davvero intelligente se era in grado di giocare a scacchi. Questa fama era dovuta in parte al fatto che il gioco degli scacchi è terribilmente complicato. Per chiarire i principi, sceglieremo un altro "classico" dell'intelligenza artificiale, cioè il problema dei missionari e dei cannibali.

Due missionari e due cannibali devono attraversare un fiume, utilizzando una barca in grado di contenere soltanto due persone. Se però il numero di cannibali supera quello dei missionari, su ciascuna riva o sulla barca, i cannibali mangiano i missionari. Invece di tentare la risoluzione del problema ricorrendo a formule logiche, lo scomponiamo in una grande quantità di problemi parziali, che tentiamo di risolvere singolarmente. Ciascun possibile stato del gioco presenta un problema parziale, cioè cosa fare in seguito. Da uno stato è possibile passare soltanto a pochi altri.

Questa situazione può essere descritta con un "grafico di stato". Lo stato in ciascun momento del gioco viene rappresentato con alcuni simboli: indicheremo ciascun cannibale con e ciascun missionario con . Il simbolo ≈ rappresenta il fiume, e così la serie ≈ indica un cannibale ed un missionario su ciascuna riva del fiume. Il simbolo indica dove si trova la barca. Solo i missionari sanno remare.

Il grafico (o albero) collega ciascuno stato del gioco mediante connessioni che descrivono le modalità di passaggio da uno stato al successivo: Figura 1.

Questo problema è molto semplice, ma indicativo di parecchie delle difficoltà che si incontrano nei problemi più complicati. L'albero è stato abbreviato, perché parecchi stati (quelli sottolineati) risultano già incontrati in precedenza: per evitare di ripercorrere ciclicamente le stesse sequenze, il computer deve quindi ricordare gli stadi già percorsi. Dobbiamo anche poter rilevare il momento in cui abbiamo raggiunto l'obiettivo, nonché di quando abbiamo fallito.

Figura 1. Grafico di stato del problema dei cannibali e dei missionari.

Ci sono due sistemi per raggiungere questi risultati. Una ricerca basata sulla "sequenza per linee orizzontali" implica la costruzione di tutte le possibili mosse sulla prima riga, quindi di tutte quelle che si possono effettuare sulla successiva, esplorando l'intera larghezza di ciascuno strato prima di procedere al successivo. Il sistema alternativo è la "sequenza per linee verticali", che consiste nel seguire una linea fino ai piedi dell'albero prima di iniziarne un'altra. Il primo metodo è più intuitivo, ma richiede un tempo più lungo, mentre il secondo è migliore se si possiede già qualche idea sulla direzione da prendere, perché permette di evitare la costruzione di gran parte dell'albero, ma non offre nessun vantaggio in mancanza di indizi iniziali. Per gli scacchi, ovviamente, un algoritmo per linee orizzontali avrebbe poche speranze di riuscita: l'albero completo, per una tipica situazione di gioco, può contenere 10^{120} stati. Si rende dunque necessario uno schema per linee verticali, guidato da regole euristiche empiriche. Queste potrebbero derivare dal fatto che, in generale, una mossa tale da garantire il controllo del centro della scacchiera è preferibile rispetto ad una che porta al controllo della periferia, oppure dal fatto che intrappolare pezzi come la regina avversaria è più vantaggioso che intrappolare i pedoni, e così via. In questo modo l'albero diventa più semplice (Figura 2) e ciascuno "stato" comprende diverse mosse e diverse disposizioni della scacchiera.

La teoria della ricerca ha avuto uno spettacolare successo proprio nel gioco degli scacchi: risulta particolarmente utile per qualunque situazione in cui il programma debba raggiungere un determinato stato finale passando per diverse posizioni intermedie. Situazioni di questo tipo sono, ad esempio, la manovra di un robot sul pavimento di una fabbrica oppure il prelievo di una determinata scatola da una pila: la soluzione di simili problemi si rende infatti molto utile proprio nell'automazione industriale. Tuttavia, occorre fare i conti con la crescita esponenziale del numero di possibili mosse, man mano che il problema diventa più complesso.

Anche per gli scacchi si è dovuto affrontare questo problema, però in questo caso esistono parecchie regole euristiche, trovate dagli esperti umani in anni di studi, che possono evitare di dover prendere in considerazione quasi tutte le mosse. Nel caso di altri problemi questo non è possibile, per esempio nel problema del commesso viaggiatore.

Problema del commesso viaggiatore

Un commesso viaggiatore deve visitare una volta soltanto ciascuna delle N città compresa in un elenco, senza passare due volte per la stessa località e ritornando alla fine al suo punto di partenza. Qual è la strada più breve? Trovare una strada è semplice, ma trovare la più breve diventa enormemente più complesso, considerando la quantità delle possibili diverse strade. Il metodo di ricerca condurrebbe in questo caso a provare sistematicamente tutte le strade possibili, ma ci vorrebbe un'eternità per farlo.

I commessi viaggiatori effettuano questo tipo di scelta automaticamente, mentre i giocatori di scacchi devono pensare alle loro mosse e fornire una giustificazione coerente per ciascuna scelta che compiono.
Si rende così necessario qualcosa che non solo sia in grado di scegliere tra diverse opzioni (scopo che si ottiene esaminando un grafico di stato) ma che possa valutarle alla luce dell'esperienza.

Figura 2. Parte del grafico di stato per il gioco degli scacchi.

Figura 3. Una rete semantica.

In questo modo, si arriva alla terza definizione dell'intelligenza, quella degli anni '70. "I problemi difficili vengono risolti dall'applicazione dell'esperienza e dell'abilità".
Arriviamo così nel regno dei sistemi esperti, dove si manifestano i risultati più pratici dell'intelligenza artificiale. Un sistema esperto è un programma od un gruppo di programmi che incorpora l'"apprendimento" maturato in un certo campo, cioè la"specializzazione". Le applicazioni dei sistemi esperti si raggruppano in tre vasti settori.
I sistemi di consulenza sono i più spettacolari, perché dispensano consigli sulle diagnosi mediche, sulle tasse, sugli schemi di pensionamento, sull'acquisto di immobili, sulla configurazione di computer mainframe, eccetera.
I sistemi di gestione vengono utilizzati in ruoli impiegatizi o relativi al movimento di magazzino: per controllare, ad esempio, se un ordine di quattro tonnellate di letame di elefante può venire soddisfatto con il numero di elefanti disponibili al momento. Ordinare i componenti per costruire, ad esempio, un satellite, non è senz'altro un compito semplice. Il terzo campo è il controllo di processo in tempo reale, dove il sistema integra un grande numero di segnali di ingresso per produrre una singola uscita di avvertimento, normalmente una richiesta di aiuto. Sistemi di questo genere sono stati usati dall'esercito per sistemi di valutazione tattica o strategica.
I grandi sistemi esperti forniscono risultati particolarmente buoni: il sistema MYCIN, che fornisce consulenze sulla cura della malattie infettive, è affidabile quanto un esperto interno ospedaliero. Per raggiungere simili risultati è tuttavia necessaria molta abilità, da esplicare in tre settori.

Regole

In primo luogo occorrono le regole fondamentali. Quasi tutti i sistemi esperti sono basati su regole, nel senso che la loro "competenza" è basata su certe regole. Il MYCIN, uno dei primi sistemi riusciti, aveva le regole scritte in Lisp, il linguaggio ad alto livello per computer più illeggibile in assoluto. Tali regole sono poste nella forma nota come "regole di produzione", cioè consistono in una lista di condizioni ed in un'azione da intraprendere per soddisfare a tutte le condizioni. Esse sono normalmente regole euristiche perché comportano qualche fatto verificato sperimentalmente, ma che non è soggetto a necessità logica. In questo modo queste regole possono indicare la possibilità che una determinata serie di sintomi corrisponda all'infezione causata da un particolare batterio.
Lisp è l'acronimo di List Processing Language, è stato inventato nel 1958 dal pioniere dell'intelligenza artificiale John McCarthy, e presenta il vantaggio di essere enormemente flessibile, cosicché ogni tipo di conoscenza può essere espressa in Lisp usando un'adatta simbologia (è opinione comune che il Lisp sia un linguaggio molto difficile, e questo è il motivo per cui i ricercatori sull'intelligenza artificiale non amano sentir dire che assomiglia sorprendentemente al Logo).
Recentemente, i programmatori hanno preferito il Prolog come linguaggio per questo tipo di "ingegneria della conoscenza", non perché questo semplifichi la stesura delle regole, ma perché è più semplice far sì che esse possano svolgere una funzione utile.
Questo fatto ci porta al secondo problema, il problema dell'"induzione". Un fatto è disporre di una grande quantità di dati in un computer, ma estrarne qualcosa di nuovo e di utile è tutt'altra faccenda. Questo è il lavoro svolto dal "meccanismo di induzione", cioè la parte del sistema che controlla la verità delle regole a partire dai dati che contengono, e dunque valuta quale tipo di conclusioni se ne può trarre. Questo è il motivo del successo del Prolog, che è un linguaggio costruito attorno alla "logica predicativa", una forma di calcolo logico, esattamente come il Fortran è costruito attorno all'aritmetica e rende molto semplice l'esecuzione dei calcoli aritmetici. Tutto questo significa che la stesura di regole logiche in Prolog è una bazzecola, ed è semplice anche la loro associazione con i dati.
Un esempio? Facile! Immaginiamo un sistema esperto per individuare il motivo per cui il vostro impianto hi-fi non emette rumore, in una versione semplificata, adatta anche per

coloro che pensano che IC1 sia un errore di stampa per ICI. Ecco, in primo luogo, le regole.

1) Se gli altoparlanti sono staccati non può uscire alcun rumore.
2) Se la tensione di alimentazione è assente non può uscire alcun rumore.
3) Se l'apparecchio ha la spina staccata non c'è tensione di alimentazione.
4) Se l'alimentatore è bruciato non c'è tensione di alimentazione.
5) Se il trasformatore sta fumando l'alimentatore è bruciato.
6) Se il raddrizzatore sta fumando l'alimentatore è bruciato.
7) Se il fusibile è bruciato non c'è tensione di alimentazione.

Questo per ora può bastare. Per iniziare, osserviamo che anche il nostro CD "Saxon" non produce alcun suono: l'osservazione iniziale è dunque che non viene prodotto alcun suono. Utilizzando il metodo più comune, detto di "concatenamento all'indietro", il sistema prende una delle possibili spiegazioni di questo fatto e quindi si muove all'indietro per controllare se le osservazioni sperimentali coincidono effettivamente con la spiegazione scelta.
Nel caso seguente, scegliamo la regola 1, e di conseguenza il sistema domanda:
Gli altoparlanti sono esclusi?
> No (rispondiamo).
In questo modo la regola 1 viene a "fallire" e di conseguenza occorre ricominciare da capo (si tratta di un'azione di "rintracciamento" molto facile per il Prolog ed il Lisp). Viene ora esaminata la possibilità successiva, la regola 2. Per verificare se la regola 2 è "vera", cioè se è in grado di spiegare il "silenzio" dell'apparecchio, il sistema allora postula la regola 3, e ne controlla la corrispondenza ai dati sperimentali come segue:
La spina è collegata?
> Si
Il questo modo la regola 3 fallisce, ma la regola 2 potrebbe ancora essere vera, dunque è necessario ricominciare da quest'ultima, non dall'inizio. Tenere conto della posizione in cui vi trovate tra le regole è la principale "astuzia" del Prolog.
Il trasformatore sta fumando? (Postula le regole 4 e 5)
> No (La regola 5 fallisce, ritorno alla regola 4)
> Il raddrizzatore sta fumando? (Postula la regola 6)
> Si
> L'alimentatore è fuori uso. (Trova che si possono applicare le regole 2, 4 e 6).
Questo è il risultato desiderato.
Il metodo alternativo a questo è il "concatenamento in avanti", che prende tutti i dati e sceglie solo le regole che possono applicarsi ad essi. Questo metodo è più sistematico ma spesso, prima di incominciare a ragionare, non si è in grado di conoscere già tutti i dati necessari.
E' possibile incorporare l'indeterminazione nella logica, utilizzando la probabilità oppure la "logica confusa" al posto di caratterizzare ciascuna affermazione con una dicotomia vero/falso. L'induzione diventa in questo caso più complessa, ma è in grado di trattare con affermazioni non troppo sicure, del tipo "C'è un po' di nebbiolina attorno al trasformatore". Il MYCIN utilizza le probabilità in questo modo, sfruttando il teorema di Bayes.

Figura 4. Modulo polivalente.

Figura 5. Struttura profonda (delle parti del discorso).

Fino a questo punto la programmazione rimane molto facile, e potrebbe essere fatta anche in Basic, lasciando perdere il Lisp. Il terzo problema che si pone, tuttavia, è di notevole portata. Da dove proviene tutta quell'esperienza, e dove è possibile immagazzinarla?
Vediamo prima la seconda parte. Il metodo delle regole è ottimo per semplici test diagnostici, ma diventa molto ingombrante trattando soggetti più complicati. Basta immaginare un sistema per identificare gli animali, nel quale, se volessimo identificare ciascun animale mediante regole, dovremmo includere molte ripetizioni. Ad esempio:
Se è bipede, ha visione binoculare, non ha piume, ha poco pelo, allora è un essere umano.
Se è bipede, ha visione binoculare, non ha piume, ha poco pelo ed ha gli artigli allora è un pollo spennato.
Sarebbe un vero spreco, e questo è il motivo per cui si spendono molti sforzi per individuare buone strutture di banca dati per tutte queste informazioni, in modo che le caratteristiche di un pollo spennato vengano richiamate quando si desiderano informazioni sui polli, oppure che la richiesta di informazioni sui bipedi che non hanno ali o pelo generi automaticamente un estratto contenente esseri umani, polli, tirannosauri, eccetera. Siccome non esiste accordo su questo punto e molte strutture di banca dati sono esattamente identiche, mentre differiscono solo le parole usate per descriverle, ne facciamo un veloce elenco.
Le banche dati ad ordinamento gerarchico dispongono i dati in modo che esista ad esempio una categoria per i mammiferi, una sottocategoria per i primati che appartengo-

no alla categoria dei mammiferi, con l'aggiunta di qualche caratteristica propria, quindi una più specifica categoria per gli esseri umani e così via. Questo tipo di disposizione è facilmente programmabile, ma presenta qualche problema con le eccezioni alle regole.
Le reti semantiche (Figura 3) sono immagini simili al grafico di Figura 1. Ciascun concetto è collegato ad ogni altro concetto a cui si riferisce: di conseguenza, muoversi lungo le linee porta automaticamente ad argomenti correlati. E' una buona idea ma di difficile realizzazione.
Le "incasellature" sono come moduli in bianco. Esiste ad esempio un modulo per i "Pianeti" con spazi in bianco da riempire con i dati di "Massa", "Numero di sonde spaziali distrutte", eccetera. Questo metodo permette di raggiungere i risultati desiderati, ma ancora una volta si rivela di scarsa validità con le eccezioni.
La programmazione "orientata all'oggetto" è la pazzia più recente. Le banche dati sono orientate in base agli oggetti (gatti, cani, Saturno, il Parco Nazionale dello Stelvio) piuttosto che alle loro proprietà. Che cosa questo significhi in pratica è ancora poco chiaro: nessuno di essi funziona più di un bastardino ammaestrato.

Apprendimento

L'altro aspetto del problema dell'apprendimento consiste nell'introdurre l'esperienza nel sistema. Questo causa due ordini di difficoltà. In primo luogo, è molto complicato e noioso: i sistemi esperti non possono andare in giro a impratichirsi, ma la pratica deve essere introdotta in essi. I sistemi più sofisticati sono in grado di scoprire qualche lacuna nella loro conoscenza e di chiedere all'operatore di riempirla, ma simili sistemi non sono alla portata economica dell'utente medio. Il metodo da seguire è allora quello di raccogliere in giro ogni informazione possibile sulle malattie infettive, o sugli amplificatori di potenza, o sull'allevamento dei pappagallini.

Figura 6. Riconoscimento delle immagini.

Questo tipo di ricerca spesso richiede soltanto l'osservazione di una persona che esegue qualche lavoro (ripara una macchina, accoppia un pappagallino o cose simili), avendo la possibilità di ottenere spesso spiegazioni sulle azioni intraprese. A questo punto è sufficiente codificare i risultati nella forma richiesta dalla banca dati e poi non rimane altro che il semplice lavoro di impostazione.
Il secondo punto presenta problemi ancora peggiori. Gran parte della conoscenza non è disponibile in forma esplicita, come la definizione di una malattia in un libro di testo di medicina, ma è conoscenza tacita o implicita, come il semplice concetto di "eruzione cutanea". Ciascuno è sicuro di conoscere cosa sia, ma sicuramente nessuno ha mai provato a definirla. Se dicessimo ad una persona di mettersi scarpe e calze, essa eseguirebbe automaticamente queste operazioni in ordine inverso (nonostante sia materialmente possibile infilarsi prima le scarpe e poi le calze) perché naturalmente sarebbe sciocco fare così.
Impariamo queste cose dall'esempio altrui e dall'esperienza, e di conseguenza spesso non ci accorgiamo di conoscerle, senza porci il problema di che cosa esattamente noi conosciamo.
Questo fatto si manifesta in due modi nei sistemi esperti. In primo luogo potrebbe venire a mancare qualche conoscenza basilare. Tutto va bene finché il sistema viene usato da un esperto, perché sicuramente nessuna persona del genere penserebbe di curare un'infezione da Treponema con Ampicillina per via orale! Tutto da ridere, finché il sistema esperto non viene utilizzato da qualche medico generico non del tutto sicuro su cosa "sia" in effetti un Treponema. Di conseguenza, molti sistemi esperti sono davvero utili soltanto per fornire spunti ad altri esperti.
L'altro modo in cui questa lacuna emerge è quello dei "ragionamenti standard". Nei sistemi esperti, la conoscenza implicita viene spesso mascherata sotto forma di ragionamenti standard, cioè di conclusioni che vengono tratte se non è possibile trarne altre dalle regole. Molto spesso questi processi standard non vengono nemmeno formulati come regole, ma sono nascosti nella meccanica del "meccanismo di induzione". Il programmatore ha presunto, magari inconsciamente che i processi standard siano corretti. Se l'utilizzatore non è esperto, oppure desidera confutare le ipotesi, questo tipo di conoscenza implicita potrebbe rendere molto difficile l'utilizzo del sistema. Se un sistema esperto sulla potatura delle rose consiglia improvvisa-

mente di acquistare un bulldozer, l'utilizzatore potrebbe essere riluttante nel seguire il suo consiglio. Se il sistema è in grado di spiegare il suo ragionamento potrebbe arrivare a convincere l'utente. Questo è il compito del sistema di spiegazione.

In teoria un simile sistema è semplice, perché deve soltanto tenere nota di tutte le regole che sono entrate in gioco nel pervenire ad una determinata conclusione. Il risultato è comprensibile circa come il listato in codice macchina di un programma in Fortran, e per questo molti sistemi esperti possiedono sistemi di spiegazione che traducono in Inglese queste tracce.

Il grado di efficacia di questi sistemi non dipende soltanto dalla qualità del loro Inglese ma anche dall'influenza della parte implicita del ragionamento, la terribile conoscenza implicita! Ad esempio, il sistema esperto poteva contenere la decisione che, se non era in grado di decidere cosa fare con le rose, era meglio lasciar perdere e provare con i gerani: da questo derivava il consiglio del bulldozer. Ottenere un sistema di spiegazione in grado di rivelare questa logica implicita è tutt'altro che facile.

Linguaggio

Tutto questo ci riporta al problema dell'impostazione, sia delle regole che, completata l'impostazione delle regole, delle domande. Molti sistemi esperti commerciali pretendono di essere in grado di comprendere l'Inglese, ma non lo sono. Essi possono comprendere un linguaggio formale ed artefatto come:

Domanda: conta i campioni dalla posizione Birmingham

piuttosto che: allora, quanti camion abbiamo a Birmingham?

L'intelligenza artificiale ha poca speranza di far sì che i computer capiscano il "linguaggio naturale" (Inglese, Russo, Italiano) piuttosto che i linguaggi artificiali (Fortran, Lisp e simili, che dovrebbero poter essere in grado di capire proprio perché questi linguaggi sono stati progettati appositamente per i computer). Dal fatto che noi esseri umani siamo capaci di questa comprensione, mentre i computer no, è scaturita una delle due definizioni di intelligenza artificiale degli anni '80: "Un sistema intelligente è in grado di comunicare nel linguaggio naturale".

Questa definizione ha il vantaggio di comprendere quasi tutti gli esseri umani ed assolutamente nessun computer (almeno finora).

Un primo tentativo di programma che parlava inglese si chiamava Eliza, ed era un programma di consultazione psichiatrica. Il programma esaminava la frase che veniva impostata alla ricerca di parole-chiave, da riutilizzare nella sua frase di risposta. Proprio come uno psichiatra mezzo addormentato! Quando non emergeva nessuna risposta ovvia, il programma invitava l'utente a raccontare qualcosa. Così, ad esempio:

> Sono davvero depresso

Perché dici che sei davvero depresso?

> Perché mio padre non mi capisce.

Parlami di tuo padre e così via. Questo metodo poteva dare origine a problemi ridicoli, come ad esempio:

> Ho un terribile bruciore di stomaco.

Che cosa pensi che sia?

> Ho mangiato aringhe affumicate a colazione.

Parlami di mangiato aringhe affumicate a colazione.

I tecnici dell'intelligenza artificiale pensavano di aver superato il problema del linguaggio nel primi anni '70. Utilizzando varie teorie grammaticali unite con le strutture di banca dati più moderne, il programma Shlurdu poteva conversare in Inglese grammaticale su una scatola riempita di solidi geometrici. La scatola era illustrata sullo schermo ed il computer identificava i solidi e li muoveva sotto il controllo dell'utente. Così, ad esempio:

> Prendi la piramide verde.

Quale piramide verde intendi?

> Quella appoggiata sul blocco rosso.

(Esegue) OK.

> Appoggiala sul cilindro rosso.

(Esegue) OK.

> C'è una torre nella scatola?

Non capisco torre.

> Una torre è una pila di due o più oggetti. C'è una torre qui?

Sì. La piramide verde sul cilindro rosso.

e così via. Poteva proseguire il discorso per giorni ed era anche in grado di spiegare la logica di quello che stava "pensando". Tuttavia, la base del programma era una massa di teorie miste e di strutture di banca dati che riuscivano a funzionare. Quando qualcuno tentava di estendere il programma a campi di applicazione più utili, questo cessava di funzionare.

Così negli ultimi 15 anni si è ritornati alla base, ricercando una grande teoria unificata del linguaggio che avrebbe costituito il modulo costruttivo per un sistema di comprensione computerizzato. Quando un computer traduce un linguaggio per computer in codice macchina, lo fa attraverso una serie di regole di riscrittura. Il simbolo "X=" viene tradotto in "copia il contenuto del buffer H nella locazione di memoria indicata dal buffer X" (e questo è il motivo per cui le persone sane di mente preferiscono la notazione "X="). Grammatiche di questo tipo sono abbondantemente prive di contenuto logico, perché il significato di un simbolo non dipende dal contesto in cui si trova nel programma. "SIN(X)" significa sempre "calcola il seno di X".

Un'analogia "umana" di questo tipo di linguaggio è stata sperimentata ed ha trovato il suo momento di sviluppo più sofisticato con Naom Chomsky il quale disse che, oltre la struttura superficiale di ogni frase, esiste una struttura "profonda", che rappresenta la sua raffigurazione all'interno del nostro cervello. La struttura profonda è la medesima per tutti i linguaggi umani e, per passare dall'Inglese al Giapponese, o dall'Inglese alle strutture di banca dati del cervello, è sufficiente rimaneggiare le frasi secondo regole predeterminate (Figura 5). Di conseguenza la frase: "il gatto sedeva sopra il tappeto" può venire divisa in un gruppo del soggetto ((Il) gatto) ed in un gruppo del predicato (sedeva sopra (il tappeto)). Il gruppo del predicato è composto da un verbo e da un altro gruppo sostantivo, che consiste di un articolo (il) e di un nome (tappeto). Passare da una struttura ad un altra comporta soltanto la sostituzione generalizzata di (il tappeto) con (gruppo sostantivo).

Ma, un momento, non vi sembra che questa complicatissima intelligenza artificiale assomigli alla vecchia analisi logica? In effetti, gran parte dell'elaborazione artificiale del linguaggio naturale consiste proprio nell'analizzare le frasi, per vedere a quale forma strutturale si possono adattare.

Il problema, in questo caso, è che si ritiene che una frase possa essere analizzata soltanto basandosi sulla sua sintassi, senza preoccuparsi del suo significato, cioè della sua semantica. Si ritiene anche che il significato di una parte del discorso non sia influenzato dalle altri parti, per non parlare poi dell'influenza del significato della frase successiva. Purtroppo questa impostazione non è corretta.

Provate a dire: "non ho mai detto che fosse un cattivo uomo d'affari"

accentuando ogni volta parole differenti. Nessun computer potrebbe dedurre che cosa volete dire, senza sapere nulla della frase seguente, che magari era: "Quel fetente del direttore". Questo basti per giudicare le grammatiche indipendenti dal contesto! Dopo queste premesse, comprendiamo come i di-

scendenti dei progetti di ricerca sul linguaggio nell'intelligenza artificiale possano comprendere solo un Inglese abbastanza semplice e privo di ambiguità. Spesso queste strutture vengono utilizzate come interfacce di ingresso per i sistemi esperti, poiché permettono all'utente di comunicare col sistema in qualcosa che sembra Inglese. Questa è la situazione che abbiamo descritto all'inizio.

Vista

L'altro grande campo in cui è inciampata l'intelligenza artificiale tradizionale è quello della vista. Sappiamo che un bambino di due anni può riconoscere un aereo stilizzato in un'immagine confusa che contiene dozzine di oggetti, in circa tre secondi. Un supercomputer Cray, programmato col software più recente impiegherebbe 10 minuti per raggiungere lo stesso risultato, correndo anche il rischio di scegliere per errore un papero invece di un aereo.
Questa è un'enorme difficoltà per l'intelligenza artificiale e porta alla nostra ultima definizione di intelligenza:
"Un sistema intelligente è quello che può vedere".
(Gli spregiatori dell'intelligenza artificiale normalmente non si esprimono in questi termini ma dicono "può riconoscere forme complesse, come fa l'occhio").
La difficoltà non è scegliere un'immagine, cosa che può essere agevolmente fatta con un televisore, ma nell'identificarne il contenuto. Il punto di partenza è un'immagine televisiva digitalizzata, che normalmente viene ridotta solo a bianco e nero piuttosto che mantenere le diverse intensità di grigio. Le aree discrete dell'immagine vengono identificate dai loro margini. Questi ultimi vengono poi resi uniformi, in modo da dare origine a forme (Figura 6).
La colorazione della superficie dà un'idea del suo orientamento, mentre la visione stereoscopica può fornire informazioni di profondità. A questo punto si dispone di una serie di linee e di piani e, con un po' di fortuna, del loro orientamento nello spazio tridimensionale: non resta che identificare gli oggetti interessati.
Com'è che normalmente possiamo distinguere un tavolo da un cavallo grassottello? Perché non ci stupiamo quando a bordo degli autobus gli edifici cominciano a muoversi? In pratica nessuno lo sa, e nessuno ha mai tentato di imitare questo comportamento con un computer convenzionale.
Tutto quello che i computer possono fare è applicare le tecniche di riconoscimento delle forme ad un numero limitato di forme e così riuscire a distinguere tra gli oggetti su una catena di montaggio oppure a verificare l'orientamento di un pezzo quando entra in una macchina.
I computer possono farsi un'idea se un oggetto in movimento è una persona o un'automobile (anche se un cane lupo probabilmente potrebbe confonderli). In breve, come i sistemi linguistici, quando lavorano su una serie limitata di possibilità anche i sistemi visivi funzionano bene.

Intelligenze futuribili

Cosa dire del futuro? Le applicazioni davvero efficaci dell'intelligenza artificiale, come i giochi (e le applicazioni corrispondenti nell'automazione) ed i sistemi esperti, diventano sempre più potenti. I sistemi esperti commerciali spesso non contengono più intelligenza artificiale di un foglio elettronico ma questa situazione è destinata a cambiare man mano che le tecniche di ricerca logica penetreranno negli uffici.
Il vero problema è che questi sistemi sono difficili da usare, in parte perché le informazioni in uscita sono incomprensibili, ma principalmente perché l'inserimento dei dati diventa molto noioso.
I metodi WIMPS (che sono di per sé una derivazione dell'intelligenza artificiale) hanno un'uscita più comprensibile ma non offrono miglioramenti per l'ingresso. Per questo, il prossimo importante salto di qualità dovrà riguardare il formato di ingresso ed uscita, cioè la comprensione del linguaggio ed il riconoscimento della voce. Potremo così essere in grado di balbettare qualcosa al nostro computer, non solo di programmarlo.
Non c'è dunque nessuna coincidenza nel fatto che l'ambiziosissimo progetto giapponese dei computer di "quinta generazione" si sia concentrato su questi obiettivi. Attività come manipolare forme nelle tre dimensioni e costruire paesaggi frattali, oppure generare spettacolari e vistose immagini televisive, non stupiranno più la maggior parte di noi.
E' difficile immaginare come questi scopi possano essere raggiunti in Lisp e in Prolog. E' però probabile che la intensa programmazione parallela, specialmente dei computer modellati sui sistemi neurali potrà fare qualche passo in avanti, specialmente nel riconoscimento delle forme e del linguaggio. In realtà alcuni ricercatori nell'ambito dell'intelligenza artificiale stanno lavorando su frammenti di sistemi neurali naturali, e questa potrà essere intelligenza ma non è senz'altro artificiale. I sistemi neurali non potranno fare tutto quello che si pretende da essi, ma siccome si pretende che essi possano fare tutto, dal modo di superare la stasi nel nucleare alla prova dell'esistenza di Dio, questo non ci sorprende.
I progressi nel riconoscimento delle forme sono impressionanti. Il Wisard del professor Aleksander può fare il giochino di riconoscimento dell'aereo sopra descritto velocemente quasi come un bambino di 2 anni.
Un fatto che potrà far piacere ai nostri lettori è che non è necessaria una programmazione particolarmente astuta per ottenere questi risultati, ma un hardware ben congegnato e corredato di programmi molto semplici. Secondo una teoria di qualche anno fa, per capire l'Inglese o per difendere gli Stati Uniti da un attacco nucleare era sufficiente un centinaio di computer mainframe, con un programma lungo da qui alla luna. L'intelligenza artificiale, invece, ha preso un'altra direzione e ancora una volta ha cambiato le carte in tavola.
Una delle più recenti prove a cui è stata sottoposta l'intelligenza artificiale (proposta dalla BBC, per cui deve avere qualche senso) è che un sistema intelligente deve poter apprezzare una metafora. Questa abilità comunque sta diventando sempre più rara anche tra gli umani, se consideriamo la psicologia del lettore medio di riviste patinate.
Forse è preferibile la definizione di intelligenza proposta da un ricercatore dell'intelligenza artificiale di cattivo umore parecchi decenni fa, quando l'abilità nel masticare numeri era considerata sufficientemente "intelligente". Essa sembra avvicinarsi più di ogni altra cosa al nucleo di quello che la maggior parte delle persone chiamerebbe intelligenza. Provate a vedere quanto si avvicina a questo modello il vostro computer, od anche il vostro tostapane.
L'uomo alla fine costruì il computer perfetto, che aveva più collegamenti di tutti i cervelli umani nel mondo.
Lo accesero, e capirono subito quanto era intelligente perché potevano porgli qualsiasi problema, sugli argomenti più arcani o difficili possibile, e senza pensare alla gravità della sofferenza umana messa in gioco dal guizzo di un circuito, quella dannata cosa trovava sempre una scusa per non sforzarsi a trovare la risposta.

Conosci l'elettronica?

1. In codice binario, un "bit" significa:

a)10
b)1
c)1 oppure 0
d)2
e)nulla di tutto ciò

2. Gli elettroni che transitano in un circuito provengono da una sorgente di potenza e ritornano alla sorgente di potenza attraverso:

a)il generatore
b)la connessione di base di un transistore
c)un conduttore mantenuto a tensione zero (a massa o a terra)
d)un diodo raddrizzatore che converte l'alternata in continua
e)nulla di tutto ciò

3. I circuiti di cui un sistema è composto:

a)sentono e agiscono ma non decidono
b)trasformano le informazioni fornite dai sensori in modo che queste possano prendere una decisione
c)forniscono potenza all'informazione generata dalla sezione decisionale per comandare i dispositivi attuatori
d)prendono decisioni
e)come in b), c) e d)

4. La progettazione dei semiconduttori che possono gestire forti correnti comporta:

a)l'aumento delle dimensioni del chip semiconduttore
b)l'ottimizzazione del contatto tra il chip e l'involucro metallico
c)il dimensionamento dell'involucro metallico in modo che esso trasferisca il massimo calore all'atmosfera e al dissipatore esterno
d)nulla di tutto ciò
e)tutto quanto detto sopra

5. Quando gli elettroni vengono forzati attraverso un materiale di tipo P:

a)le lacune si spostano in direzione opposta
b)gli elettroni vincolati scorrono e non ci sono praticamente elettroni liberi
c)gli elettroni vincolati si spostano solo quando c'è una lacuna prossima ad esso con la quale possa combinarsi
d)l'effetto risultante porta ad una serie di particelle positive che si spostano in direzione opposta
e)tutto come sopra

6. I processi "planare" e "mesa" sono sottocategorie di quale metodo di produzione delle regioni di tipo P e N in un materiale semiconduttore?

a)giunzione ad accrescimento
b)giunzione a lega
c)giunzione a diffusione
d)come in a) e b)

7. Dopo la preparazione del materiale e l'assiemaggio meccanico dei semiconduttori, si rende necessario il collaudo elettrico perché:

a)tutti i dispositivi preparati e assiemati nello stesso modo non risultano esattamente simili nel loro comportamento elettrico
b)è desiderabile che tutti i dispositivi di uno stesso tipo siano più uniformi possibile nel loro funzionamento elettrico
c)alcuni differenti tipi possono venire selezionati da semiconduttori di uno stesso lotto
d)i dispositivi che non funzionano devono essere scartati
e)come in tutti i punti di cui sopra

8. La più importante caratteristica di funzionamento per cui un transistore del tipo PNP si distingue da un transistore del tipo NPN è:

a)che il PNP viene mandato in conduzione da una corrente convenzionale prelevata dalla base, mentre l'NPN viene mandato in conduzione da una corrente convenzionale immessa nella base
b)niente. I due si comportano in modo identico sotto ogni aspetto
c)che l'NPN commuta elettroni e il PNP regola elettroni
d)che il PNP lavora meglio dell'NPN
e)come in c) e d)

9. Il significato del segno - in certi valori delle specifiche contenute nei data sheet (come Vce=-1 V e Ic=-10 mA) è il seguente:

a)questi valori corrispondono a delle correnti di elettroni che sono negative
b)tutte le specifiche relative ai PNP sono negative, mentre tutte le specifiche relative agli NPN sono positive
c)se la specifica è una corrente come Ic, un valore negativo significa che la corrente scorre fuori dal particolare terminale al quale la misura fa riferimento (in questo caso al collettore)
d)se la specifica è una tensione come Vce, la tensione al terminale indicato dalla prima lettera (qui il collettore) è più bassa della tensione presente sul terminale indicato dalla seconda lettera (qui l'emettitore)
e)come in c) e d)

10. Quali dei seguenti componenti non trovano posto nei normali IC?

a)induttori
b)diodi
c)resistori
d)transistori
e)condensatori a bassa capacità

Le risposte a pag. 128

PASSWORD PER C64

Se non volete che il vostro C64 venga utilizzato da estranei, dovrete proteggerlo con un sistema di sicurezza. Col circuito che segue, l'accesso potrà avvenire soltanto impostando una parola segreta, che solo voi conoscete.
Se possedete un file archivio, nel quale non volete che altri mettano il naso, oppure se il computer è installato in una posizione facilmente accessibile ad estranei o se sentite la tentazione di strapparvi i capelli perché il fratellino impunito vi ha appena cancellato il nuovo indirizzario per far posto alla classifica del campionato, insomma se uno di questi punti dovesse rispecchiare la vostra situazione, ecco il sistema per proteggere la vostra "privacy".
In linea di principio, la cosa non è difficile: basterebbe acquistare un interruttore a chiave e montarlo, ma per questo sarebbe necessario praticare un altro foro e magari il mobiletto del vostro microcomputer sembra già un pezzo di groviera. Vi proponiamo invece una soluzione molto più elegante ed elettronica!
Che ne direste se il vostro C64, appena acceso e senza alcuna modifica esterna, desse corso ad una procedura di sicurezza e vi permettesse di continuare a lavorare soltanto dopo aver impostato la giusta parola d'ordine? Potreste obiettare che questo va a scapito di qualche routine del sistema operativo o della compatibilità; d'altronde, un sistema a parola d'ordine saldamente ancorata ad una ROM sarebbe molto difficile da cambiare ed inoltre, dopo ogni reset, la parola d'ordine dovrebbe essere nuovamente impostata.
Non preoccupatevi, questi problemi sono già stati risolti in modo soddisfacente, con il "sistema di sicurezza" consistente in hard e software. Ecco quindi i vantaggi: non è necessario praticare fori inutili, sono liberamente disponibili fino a quattro parole d'ordine diverse, la richiesta di sicurezza viene presentata solo una volta, dopo l'accensione del computer e non in altre occasioni, non occorre rinunciare a nessuna routine del sistema operativo mediante commutazione elettronica del sistema operativo (quindi la compatibilità è del cento per cento), si possono commutare al massimo tre diversi sistemi operativi, senza che il computer si blocchi.

Il circuito

Il circuito si basa sull'utilizzo di una EPROM da 16 o 32 Kbyte come sistema operativo multiplo commutabile. Vale a dire che nella EPROM si trovano due o, rispettivamente, quattro sistemi operativi, ciascuno formato da 8 Kbyte. La scelta del blocco da 8 Kbyte verrà determinata dai resistori R2 ed R3, nonché da un commutatore multipolare (soltanto per la EPROM da 32 Kbyte), come risulta dalla Figura 1.
Quando il computer viene acceso, si ottiene una ben definita condizione di avviamento, tramite la logica TTL del 7400 e la combinazione R1/C1. Con i diodi D1 e D2, vengono portati a livello basso i piedini 26 (A13) e 27 (A14) della EPROM cosicché, dopo l'accensione, viene sempre attivato il blocco inferiore da 8 Kbyte. Questa condizione viene mantenuta soltanto finché l'impostazione della corretta parola d'ordine causerà un cambiamento di stato al piedino 6 del circuito integrato U2: la conseguenza è il cambiamento di stato della logica TTL. Il piedino 6 del 7400 va al livello alto e pertanto, a seconda della EPROM utilizzata, viene attivato il successivo blocco da 8 Kbyte, oppure quello selezionato mediante il commutatore. Lo stato logico del 7400 non può più essere cambiato, nemmeno con un reset. Il computer rimane nel sistema operativo di volta in volta attivo, fintanto che uno spegnimento ed una riaccensione del computer attiveranno nuovamente il sistema di protezione. C2 intercetta l'impulso stretto che si forma al piedino 6 di U2 quando avviene il reset. Tramite i diodi D3 e D4 e gli interruttori DIL, si può scegliere una qualsiasi delle quattro parole d'ordine.

Figura 1. Schema del sistema di sicurezza. Il circuito è predisposto sia per una EPROM da 16 Kbyte che per una da 32 Kbyte. Il piedino 13 del 7400 e le due serie di interruttori DIL sono collegati ai piedini 5, 6 e 7 del CIA U2. Il commutatore non è necessario per la EPROM da 16 Kbyte.

Realizzazione

Per la costruzione del circuito, saranno necessari i componenti riportati in elenco. Dovrete dapprima impostare il listato e poi memorizzarlo sul vostro sistema di supporto dati. L'avviamento avviene

```
210 POKE 55,0:POKE 56,96:CLR:M=24576
220 PRINT CHR$(14);"{CLR}KERNAL INS RAM UE
    BERTRAGEN!"
230 PRINT:PRINT"ATTENDERE 2 MINUTI"
240 FOR I=0 TO 8191
250 POKE M+I,PEEK(57344+I)
260 NEXT
270 POKE M+904,76: REM JMP $F72C
280 POKE M+905,44: REM PRG. START
290 POKE M+906,247
300 POKE M+3289,11:REM RAHMENFARBE
310 POKE M+3290,0 :REM BILDSCHIRMFARBE
320 POKE M+7440,82:REM-----
330 POKE M+7441,84
340 POKE M+7442,70:REM MODULSTART VERAENDE
    RN.
350 POKE M+7443,56
360 POKE M+7444,54:REM-----
370 POKE M+7628,23:REM CIA RESET
380 POKE M+7633,23:REM CIA RESET
390 PRINT:PRINT"IMPOSTARE GLI SPRITE!"
400 FOR I=0 TO 382
410 READ A : POKE M+3771+I,A
420 S=S+A
430 NEXT
440 IF S<>28177 THEN PRINT"ERRORE NEGLI
    SPRITE":END
450 PRINT:PRINT"IMPOSTARE IL PROGRAMMA!"
460 S=0
470 FOR I=0 TO 872
480 READ A : POKE M+5932+I,A
490 S=S+A
500 NEXT
510 IF S<>99851 THEN PRINT"ERRORE NELLA II
    PARTE":END
520 PRINT:PRINT"AVVISO DI ACCENSIONE:"
530 PRINT:PRINT"{2SPACE}**** C 64 SISTEMA DI
    SICUREZZA{2SPACE}V3.1 ****"
540 PRINT

550 INPUT"{2UP}";MD$
560 IF LEN(MD$)<37 THEN MD$=MD$+" ":GOTO 5
    60
570 FOR I=1 TO 4
580 PRINT:PRINT"PASSWORD"I" ----------"
590 INPUT"{UP,10RIGHT}";PW$(I)
600 IF LEN(PW$(I))<10 THEN PW$(I)=PW$(I)+"
    ":GOTO 600
610 NEXT
620 FOR I=1 TO LEN(MD$)
630 POKE M+6486+I,ASC(MID$(MD$,I,1))
640 NEXT
650 POKE M+6486+I,13
660 FOR J=1 TO 4
670 FOR I=1 TO LEN(PW$(J))
680 K=K+1
690 POKE M+6688+K,ASC(MID$(PW$(J),I,1))
700 NEXT I
710 NEXT J
720 PRINT:PRINT"FINITO!"
730 PRINT:PRINT"IL NUOVO KERNALL SI TROVA
    NELLA MEMORIA A PARTIRE DA ";M
740 END
750 :
760 REM *** DATAS FUER SPRITES ***
770 DATA 31,128,0,31,128,0,31,128,63,31,12
    8,127,15,192,254,15,193,252,15,227
780 DATA 248,15,231,240,7,255,224,7,255,19
    2,3,255,128,1,255,0,1,255,0,0,255
790 DATA 192,0,127,240,0,63,255,0,31,255,0
    ,7,255,0,3,255,0,0,255,0,0,15,0
800 DATA 0,0,15,0,0,255,0,3,255,0,7,255,0,
    31,255,0,63,255,0,127,240,0,255
810 DATA 192,1,255,0,1,254,0,3,248,0,7,248
    ,0,7,240,0,15,224,0,15,224,0,15
820 DATA 192,0,15,192,0,31,128,0,31,128,1,
    31,128,0,31,128,0,0,240,0,0,255
830 DATA 0,0,255,192,0,255,224,0,255,248,0
    ,255,252,0,15,254,0,3,255,0,0,255
840 DATA 128,0,255,128,1,255,192,3,255,224
    ,7,255,224,15,231,240,31,199,240
850 DATA 63,131,240,127,3,240,254,1,248,0,
    1,248,0,1,248,0,1,248,0,0,1,248
860 DATA 0,1,248,128,1,248,0,1,248,0,3,240
    ,0,3,240,0,7,240,0,7,240,0,15,224
870 DATA 0,31,224,0,31,192,0,127,128,0,255
    ,128,3,255,0,15,254,0,255,252,0
880 DATA 255,248,0,255,224,0,255,192,0,255
    ,0,0,240,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
890 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,73,141,47
    ,73,81,72,122,81,140,75,209,72,74
900 DATA 77,47,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
    ,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
910 DATA 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0
    ,0,0,112,0,0,72,0,0,120,0,0,80,0
920 DATA 0,72,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,
    0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0

950 DATA 169,251,141,40,3,169,0,141,5,212,
    169,240,141,6,212,169,200,141,1
960 DATA 212,169,69,141,0,212,169,17,141,4
    ,212,162,0,32,15,249,162,0,189,187
970 DATA 238,157,0,48,232,208,247,189,187,
    239,157,0,49,232,224,128,208,245
980 DATA 162,0,160,192,152,157,248,7,200,2
    32,224,6,208,246,169,2,141,39,208
990 DATA 141,40,208,141,41,208,141,42,208,
    169,0,141,43,208,141,44,208,141
1000 DATA 29,208,141,23,208,169,159,141,0,
     208,141,2,208,169,125,141,1,208,141
1010 DATA 7,208,169,183,141,4,208,141,6,20
     8,169,104,141,3,208,141,5,208,169
1020 DATA 168,141,8,208,169,192,141,10,208
     ,169,115,141,9,208,141,11,208,162
1030 DATA 7,160,18,24,32,240,255,169,73,16
     0,250,32,30,171,169,63,141,21,208
1040 DATA 162,13,160,13,24,32,240,255,162,
     131,32,15,249,162,14,160,13,24,32
1050 DATA 240,255,162,149,32,15,249,162,15
     ,160,13,24,32,240,255,162,167,32
1060 DATA 15,249,173,141,2,201,4,208,249,1
     65,203,201,1,208,243,162,14,160,14
1070 DATA 24,32,240,255,162,185,32,15,249,
     169,0,133,198,141,254,207,162,14
1080 DATA 160,15,24,32,240,255,166,198,236
     ,254,207,240,249,169,15,141,24,212
1090 DATA 169,88,32,22,231,32,65,249,169,0
     ,141,24,212,238,254,207,174,254,207
1100 DATA 224,10,208,221,160,0,173,0,221,4
     1,40,201,40,240,18,160,10,201,32
1110 DATA 240,12,160,20,201,8,240,6,160,30
     ,197,0,240,0,162,0,189,119,2,217
1120 DATA 33,250,208,9,200,232,224,10,208,
     242,76,133,248,169,147,32,22,231
1130 DATA 169,0,141,21,208,76,44,247,162,7
     ,160,18,24,32,240,255,169,111,160
1140 DATA 250,32,30,171,169,0,141,21,208,1
     62,14,160,15,24,32,240,255,162,199
1150 DATA 32,15,249,162,100,160,255,32,65,
     249,202,208,248,162,0,189,192,248
1160 DATA 157,0,207,232,224,253,208,245,76
     ,0,207,173,0,221,41,239,141,0,221
```

segue ⇨

```
1170 DATA 162,0,232,208,253,162,255,120,15
     4,216,232,142,22,208,32,163,253,32
1180 DATA 80,253,32,21,253,32,91,255,88,32
     ,83,228,32,191,227,32,68,166,162
1190 DATA 251,154,169,1,160,249,162,14,32,
     189,255,169,1,160,15,162,8,32,186
1200 DATA 255,32,192,255,176,0,169,1,32,19
     5,255,76,226,252,32,160,15,140,24
1210 DATA 212,189,79,249,240,34,32,22,231,
     201,32,240,23,201,13,240,19,169,161
1220 DATA 32,22,231,169,157,32,22,231,32,6
     5,249,140,24,212,32,65,249,232,76
1230 DATA 15,249,160,0,140,24,212,96,160,5
     ,206,255,207,173,255,207,208,248
1240 DATA 136,208,245,96,14,146,147,32,17,
     18,5,32,42,42,42,42,32,195,32,54
1250 DATA 52,32,211,69,67,85,82,73,84,89,3
     2,211,89,83,84,69,77,32,32,214,51
1260 DATA 46,49,32,42,42,42,42,32,13,32,32
     ,32,32,32,32,32,32,40,67,41,32,66
1270 DATA 89,32,194,69,82,78,72,65,82,68,3
     2,200,69,78,76,69,73,78,32,13,32
1280 DATA 32,32,32,32,32,32,32,32,32,32,32
     ,32,32,32,50,53,46,48,50,46,49,57
1290 DATA 56,54,32,13,13,32,32,32,32,32,32
     ,32,32,32,32,32,32,32,32,32,32
1300 DATA 32,45,45,45,45,32,0,158,176,192,
     192,192,192,192,192,192,192,192,192
1310 DATA 192,192,174,146,32,0,18,221,206,
     207,32,197,206,212,210,193,206,195
1320 DATA 197,33,221,146,32,0,18,173,192,1
     92,192,192,192,192,192,192,192,192
1330 DATA 192,192,189,146,32,0,18,32,45,45
     ,45,45,45,45,45,45,45,45,32,0,32
1340 DATA 215,197,204,204,195,207,205,197,
     32,0,85,83,83,71,82,79,87,76,69,82
1350 DATA 87,73,87,79,71,73,84,82,85,77,74
     ,73,77,32,75,78,79,80,70,32,74,65
1360 DATA 77,69,83,32,66,79,78,68,172,18,3
     2,32,17,157,157,157,32,32,32,32,17
1370 DATA 157,157,157,157,32,32,32,32,17,1
     57,157,157,157,32,32,32,32,17,157
1380 DATA 157,157,162,162,158,0,146,32,32,
     32,17,157,157,157,32,32,32,32,17
1390 DATA 157,157,157,157,32,32,32,32,17,1
     57,157,157,157,32,32,32,32,17,157
1400 DATA 157,157,32,32,18,0
```

Figura 2. Circuito stampato della basetta visto dal lato rame in scala unitaria.

con sistemi operativi a vostra scelta. Dopo un attento montaggio e collaudo della basetta il cui lato rame è disegnato in Figura 2, saldare i componenti secondo la disposizione di Figura 3. La serie di spinotti per la presa verranno saldati sul lato rame. Inserite la basetta con la EPROM nella presa U4 del C64. L'intaglio di orientamento della EPROM deve essere rivolto verso il con-

Listato. Programma generatore del sistema di sicurezza.

210	Abbassa la fine del BASIC a $6000; M=$6000 per il ker nel nel campo da $6000-$8000
220-260	trasferisci il kernel nella RAM, a partire da "M"
270-290	JMP $F72C = poke dell'inizio del programma in Warmstart BASIC
300-310	cambia colore allo schermo
320-360	cambia il modulo Autostart
370-380	cambia l'inizializzazione del CIA (U2) durante il reset
390-440	leggere ed inserire i dati per la figura dello sprite
450-510	leggere ed inserire i dati del programma macchina
520-560	inserimento del messaggio iniziale
570-610	impostazione delle quattro parole d'ordine
620-650	poke del messaggio iniziale nella memoria
660-710	poke delle parole d'ordine nella memoria
720-740	Avviso finale e termine del programma
770-920	DATA per sprite
950-1400	DATA per programma macchina

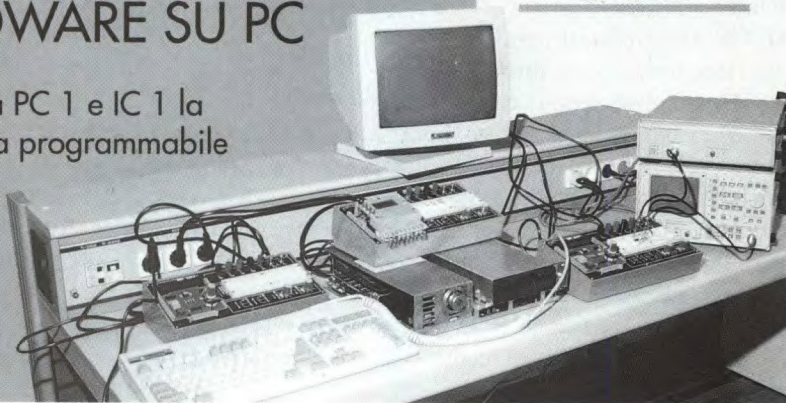
con RUN. Il programma varia allora il sistema operativo originale ed inserisce le routine di sicurezza. Alla successiva richiesta di fornire la parola d'ordine, potrete inserirne quattro, a scelta. Successivamente potrete memorizzare il programma, che si trova nel campo tra $6000 e $7FFF, mediante un monitor in linguaggio macchina. Potrete ora provvedervi di una EPROM (del tipo 27128 oppure 27256), inserendo negli 8 Kbyte inferiori (da $0000 a $1FFF, a partire dall'inizio della EPROM) il programma così generato. Gli altri 8 Kbyte (oppure 24 Kbyte) potranno essere "occupati"

Figura 3. Montaggio dei componenti sulla basetta stampata.

nettore per le cassette ed il resto della basetta andrà a sovrapporsi alla parte rivolta ai CIA (U1 ed U2). I collegamenti al CIA U2 non verranno per il momento stabiliti. Gli interruttori DIL devono trovarsi in posizione OFF. Ora potete accendere il C64. Se tutto va bene, il sistema di sicurezza dovrebbe visualizzare il messaggio di richiesta. Con l'aiuto di un multimetro o di un tester logico, dovrete verificare se al punto comune dei catodi di

D1-D4 è presente un livello basso. Se questo è vero, potrete collegare per un istante a massa, con un filo, il piedino 13 del 7400, staccandolo subito (l'eventuale blocco del computer non è significativo). Se ora effettuate un reset, (per esempio pontando i piedini 1 e 3 della porta d'utente), dovrebbe apparire la denominazione del sistema operativo scelto. Misurare infine di nuovo se il livello ai catodi dei diodi è cambiato da basso ad alto. Se tutte le prove hanno dato esito favorevole, vuol dire che la parte hardware funziona in maniera soddisfacente e quindi potranno essere fissati i cablaggi al CIA U2. Dopo l'accensione del computer, il sistema visualizza un messaggio iniziale. Premendo ora <CTRL + RETURN>, il sistema permetterà di impostare la parola d'ordine, che potrà avere un massimo di dieci caratteri. La parola d'ordine non sarà naturalmente visibile sullo schermo, dove sarà sostituita da una serie di piccole "x". Se la parola d'ordine non è quella giusta, avverrà un nuovo avviamento del sistema. Il numero dei tentativi possibili è illimitato. Un bloccaggio del computer in caso di parola d'ordine errata non avrebbe senso, perché in tale caso sarebbe necessario spegnere e riaccendere la macchina, cosa che non favorisce certo la durata del computer. Una corretta impostazione fa apparire il messaggio di saluto "WELCOME" ed il computer effettua, dopo breve tempo un reset software. Il sistema di sicurezza è ora completamente escluso e potrà essere riattivato soltanto spegnendo e riaccendendo il computer. Per conservare il massimo segreto sulla parola d'ordine si è dimostrato utile non scegliere una parola di uso comune, ma una combinazione di lettere senza senso ed ingarbugliata. Risulta così più difficile leggere "sopra le spalle" cosa viene battuto sulla tastiera. E' più facile indovinare le vostre intenzioni se scrivete "James B...", ma se uno riesce a leggere "QSFGR..." non potrà dedurre il resto della parola. Esiste inoltre la possibilità di cambiarla di tanto in tanto.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	resistore da 22 kΩ 1/4 W 5%
R2-3	resistori da 1 kΩ 1/4 W 5%
C1	condensatore elettr. da 10 μF 16V
C2	condensatore ceramico da 10 nF
IC1	EPROM 27128, oppure 27256
IC2	circuito integrato TTL SN7400
DIL	serie di 4 interruttori DIL (8 piedini)
D1/5	diodi 1N4148
1	circuito stampato
-	minuteria

NUOVO KERNAL PER C64

di A. Laus

I progetti hardware pubblicati sono di solito di tipo aggiuntivo cioè da applicare esternamente al Commodore (espansioni, circuiti di controllo etc.). E' giunto il momento di entrare nell'interno del CBM64 e questo progetto di facile realizzazione ci permette di entrare nel vivo del sistema operativo. Esso consiste nella sostituzione della ROS del Kernal con una comunissima EPROM montata sulla basettina di Figura 1. Nella sua semplicità questo progetto può avere numerosi sviluppi. Lo si può utilizzare per la sostituzione della ROS del Kernal in caso di guasto mentre i più esperti in linguaggio macchina potrebbero addirittura riscrivere tutto il sistema operativo. Da notare che si può sfruttare questo progetto per la sostituzione della ROS del BASIC (per esempio con la versione italiana) o per la ROM del sistema operativo del 1541 (vedi speed dos). Una applicazione semplice e di sicuro effetto potrebbe essere quella di personalizzare il vostro Commodore. Eccovi alcuni indirizzi utili per la personalizzazione del Kernal:

$E535 - Colore del cursore. Cambiando il valore in questa locazione, all'accensione della macchina le scritte e il cursore assumeranno il nuovocolore.

$ECB9 - Da questo indirizzo in avanti vi sono i valori dei registri del VIC-II che il sistema operativo scrive all'atto dell'accensione, precisamente a $ECD9 il colore del bordo, $ECDA il colore del fondo.

$E47E - Indirizzo di partenza dei dati per l'intestazione che appare all'accensione, naturalmente lo si può modificare per esempio con nome, cognome e numero di telefono personali. Passiamo ora alla descrizione del circuito elettrico. Come potete notare, sempre dalla Figura 1, è semplicissimo e in pratica consiste nell'adattare la piedinatura delle EPROM 2764-27128 alla ROS interna 2364. Fra questi due tipi di memoria infatti il numero di pin è differente (da 24 a 28) ed alcuni pin degli indirizzi sono in posizione diversa. La difficoltà maggiore di tutto il progetto è quella di dissaldare la ROS del Kernal dal circuito stampato del Commodore. Per questa operazione si consiglia l'uso dell'apposita pompetta di facile reperibilità presso qualunque rivenditore di materiale elettronico. La Figura 2 mostra la piedinatura delle EPROM 2764, 27128 e 2364. Per i possessori di SPEED DOS ricordo che il nuovo Kernal montato è di 16Kbyte dove i primi 8K sono la fotocopia esatta del Kernal originale mentre negli altri 8K vi è il vero SPEED DOS. In pratica la linea di indirizzamento più alta della 27128, utilizzata nella modifica stessa, è collegata tramite un deviatore al negativo (condizione logica 0) o al positivo (condizione logica 1). In questo modo il CPU (6510) "vede" solo metà della memoria contenuta nella EPROM e solo spostando il deviatore esso potrà accedere agli altri 8Kbyte. I non possessori di SPEED DOS possono comunque utilizzare una EPROM da 16K byte dove nel secondo banco di 8K, per esempio, possono apportare le loro modifiche in modo da avere in linea sempre il Kernal originale e con il semplice spostamento della levetta del deviatore il proprio Kernal personalizzato. Un'altra modifica interessante può essere quella di togliere il controllo della Cartrige modificando la routine all'indirizzo $FD02. In questo modo si possono bloccare quei programmi che ripartono premendo il reset e quindi evitare di spegnere e riaccendere il 64, operazione alla lunga rischiosa per la vita della vostra macchina. Vi ricordo che sia il Kernal originale che la nuova EPROM devono essere montate con la tacca di riferimanto verso il retro del Commodore.

Figura 1. Collegamento della nuova EPROM. Con la 2764, è necessario il ponticello tra i terminali 1 e 2. Con la 27128, bisogna inserire il deviatore S1 con un resistore collegato fra il suo comune e il terminale 2 dello stampato.

Figura 2. Zoccolatura delle EPROM 2764, 27128 e 2364.

MILLIVOLTMETRO ELETTRONICO

Tutti i normali multimetri, sia analogici che digitali, sono dotati della funzione di voltmetro in c.a. La loro gamma più precisa, tuttavia, è sempre dell'ordine di 1 o 2 V a fondo scala. E' una precisione sufficiente per le normali esigenze ma si rivela assolutamente inadatta, ad esempio, per misure a bassa frequenza.
Il circuito proposto si adatta a qualsiasi multimetro che abbia una sensibilità di almeno 100 μA in c.c. e permette di misurare fino a 10 mV a fondo scala, con banda passante sufficiente a tutte le applicazioni in bassa frequenza, dato che raggiunge i 30 kHz.

Schema elettrico

Lo schema elettrico di Figura 1 mostra un solo amplificatore operazionale, il tipo CA 3130 della RCA, nella funzione di amplificatore e rettificatore privo di soglia, grazie all'inserimento di un diodo nel suo circuito di controreazione. La scelta è caduta su questo tipo per vari motivi: si alimenta facilmente con una sola tensione, è costruito in tecnologia MOS (e presenta pertanto un'alta impedenza di ingresso), possiede una sufficiente banda passante ed il suo consumo è assai ridotto.

Per garantire al circuito una buona precisione, l'offset del CA 3130 viene compensato dal trimmer P2.
L'ingresso dell'amplificatore è collegato ad un divisore di tensione a resistori, selezionati a seconda della scala di misura prescelta. E' indispensabile che questi resistori siano ad alta stabilità, con tolleranza dell'1%, per garantire all'adattatore la necessaria precisione. Decidendo di tollerare qualche punto percentuale di errore in più, potranno andar bene anche semplici resistori a strato di carbone, provati con l'ohmmetro digitale, ma la loro stabilità nel tempo non è delle migliori.

Realizzazione pratica

Il piccolo circuito stampato di Figura 2 accoglie tutti i componenti, salvo il commutatore delle scale di misura. I trimmer dovranno essere, come mostra la Figura 3, del tipo multigiri per garantire sufficiente sensibilità nella regolazione e precisione accettabile nel tempo. Consigliamo di bloccare la vite che aziona il loro cursore con una goccia di vernice, dopo la regolazione.

Saldare i resistori di precisione dello stadio di ingresso con cautela, per non modificare il loro valore: la taratura del circuito non dovrà comunque essere ese-

Figura 1: Schema elettrico del millivoltmetro.

guita prima che essi siano ritornati a temperatura ambiente. L'alimentazione è affidata a una pila a 9 V, che durerà molto a lungo, dato che lo strumento assorbe soltanto di 600 μA. Tenendo conto della grande sensibilità del circuito, sconsigliamo l'impiego di un alimentatore di rete, che introdurrebbe un ronzio sufficiente a perturbarne il funzionamento, soprattutto nelle scale di 10 e 100 mV.

La taratura va eseguita nel seguente modo:

- Mettere il circuito sotto tensione, selezionare una qualunque scala di misura e cortocircuitare l'ingresso. Attendere per qualche minuto che tutti i componenti raggiungano la loro temperatura di regime.
- Regolare P2, in modo da leggere sul multimetro una tensione nulla.
- Staccare il cortocircuito e misurare una tensione nota, compresa nella portata di 10 V (potete adoperare il multimetro, preventivamente commutato sulla stessa portata).
- Regolare ora P1, fino a portare l'indice del multimetro sul valore desiderato. Se sono stati scelti resistori all'1 %, a questo punto la taratura del circuito ha raggiunto una precisione del 2 % su tutte le altre scale.

Figura 2: Circuito stampato visto dal lato rame in scala reale.

Figura 3: Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	resistore da 1 MΩ, a strato metallico, 1 %
R2	resistore da 100 kΩ, a strato metallico, 1 %
R3	resistore da 10 kΩ, a strato metallico, 1 %
R4	resistore da 1,1 kΩ (1 kΩ e 100 Ω in serie) a strato metallico, 1 %
R5	resistore da 220 Ω 1/4 W 5%
R6	resistore da 22 kΩ 1/4 W 5%
P1	10 kΩ trimmer multigiri
P2	100 kΩ trimmer multigiri
C1	condensatore da 0,1 μF mylar
C2	condensatore da 0,47 μF mylar
IC1	CA 3130
D1-2	diodi OA79 oppure OA85
S1	commutatore 1 via, 4 posizioni

VARIATORE DI LUCE

"Ancora un dimmer!" penseranno i lettori. E' vero: ne sono stati già descritti diversi, ma questa è una versione classica, senza circuiti integrati, che può regolare l'intensità della luce emessa da una lampadina ma anche variare la velocità di un trapano elettrico.

Schema elettrico

Il variatore di luce è basato su un triac, elemento conduttore bidirezionale in grado di interrompere il passaggio della corrente alternata. Lo schema elettrico è rappresentato in Figura1. Per regolare il passaggio della corrente si sfrutta un sistema a sfasamento, che fa condurre il triac per un "tempo determinato", dopo che la tensione ai suoi capi è passata per lo zero.

Il variatore è dotato di un diodo LED, che permette di individuarlo agevolmente anche al buio. Tale diodo è alimentato in c.a. tramite un condensatore ed un resistore; il diodo D1 evita che il variatore venga alimentato da una tensione inversa eccessiva. C3 ed L1 costituiscono un filtro antidisturbo. Il condensatore C3 deve poter funzionare con una tensione alternata di 250 V od una continua di 400 V (una tensione di lavoro di 630 V garantisce un sufficiente margine di sicurezza).

L1 è un'induttanza antidisturbo per triac, reperibile presso tutti i rivenditori di componenti elettronici: avrà un valore di circa 10 μH e dovrà sopportare la corrente prevista: per 1 kW, ci vuole un tipo da 5 A. Il triac deve essere previsto per 6 A (valore standard); consigliamo

di acquistarlo possibilmente in contenitore isolato, per non porre sotto tensione il dissipatore termico.
La sua attivazione è affidata a un diac, che diventa bruscamente conduttore quando la tensione ai suoi capi raggiunge il valore di una trentina di volt. A questo punto il condensatore C2 si scarica immediatamente, tramite il diac, nell'elettrodo di innesco del triac.
Il processo si ripete in corrispondenza ad ogni semiperiodo.
Il ritardo è controllato da P2, mentre P1 serve come regolatore di preriscaldamento.
In questo modo nella lampadina passa una debole corrente, con il vantaggio di ridurre gli sbalzi termici e sopprimere l'isteresi del circuito.

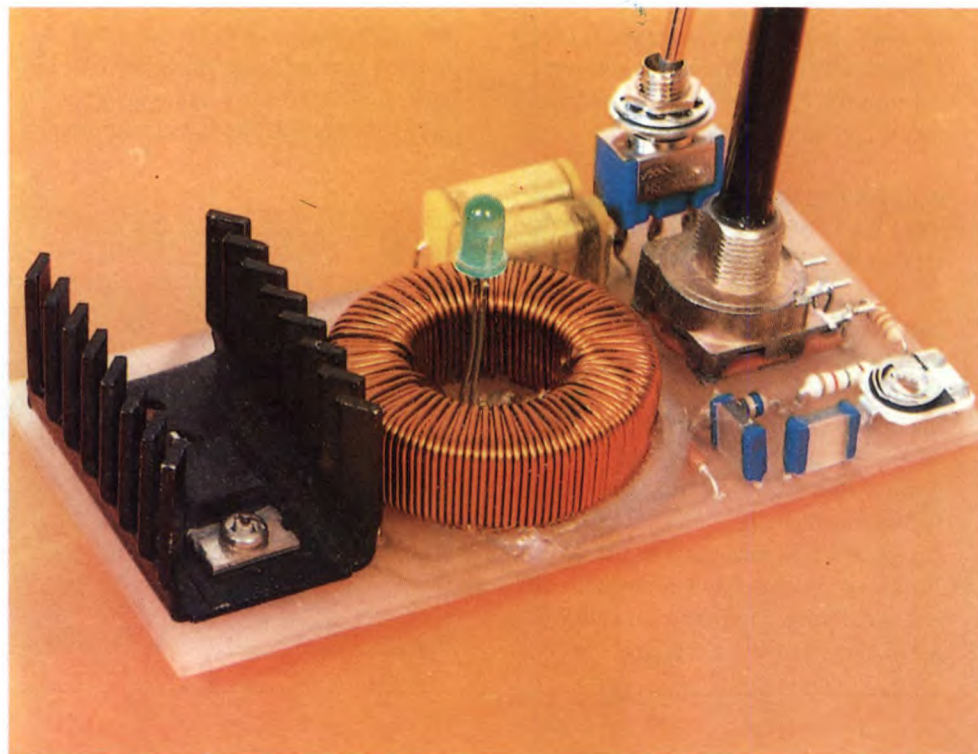



Figura 1: Schema elettrico del variatore di luce.

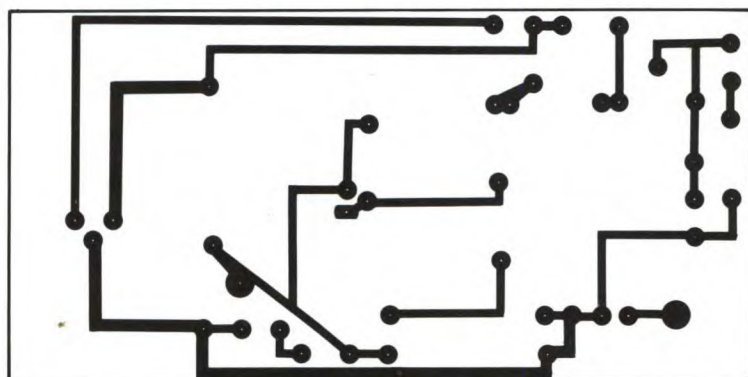
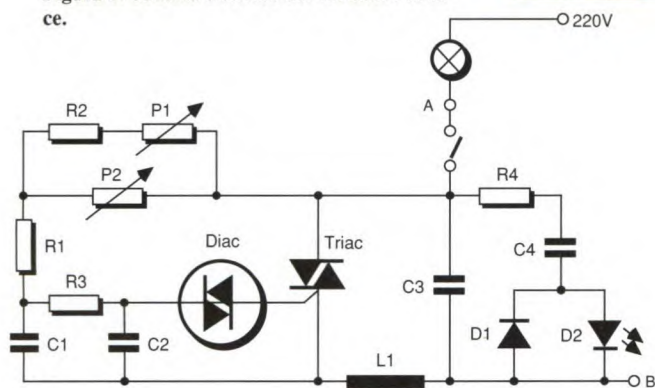
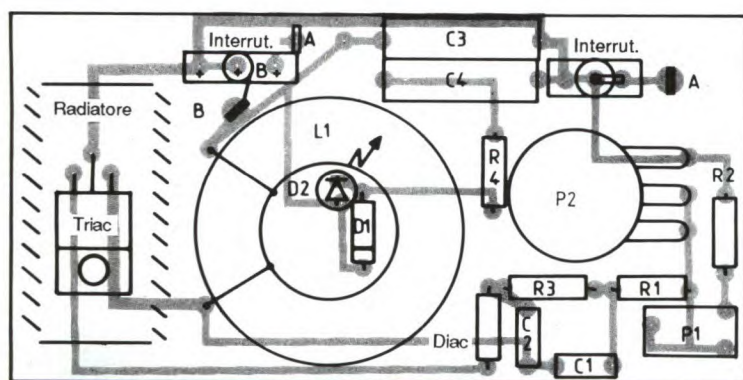



Figura 2: Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

Figura 3: Disposizione dei componenti sulla basetta.

Realizzazione pratica

Il circuito stampato è riportato in scala naturale in Figura 2, mentre la relativa disposizione dei componenti è visibile in Figura 3.
Abbiamo previsto due possibili collocazioni per l'interruttore generale: sta a voi scegliere quella che vi sembra migliore.
Si potrebbe anche utilizzare un potenziometro con interruttore, che andrà al-

lora cablato con brevi spezzoni di filo. La taratura è limitata alla regolazione del trimmer P1, da effettuare tassativamente con un cacciavite isolante.

ATTENZIONE: QUESTO CIRCUITO LAVORA DIRETTAMENTE CON LA TENSIONE DI RETE.

Non bisogna quindi assolutamente toccare le parti metalliche sotto tensione. Per lo stesso motivo, il potenziometro dovrà avere l'alberino di materiale plastico.
Il tutto verrà infine installato in un contenitore, sempre di materiale plastico, per garantire la necessaria sicurezza.
Dopo aver provato il funzionamento del circuito, fissare l'induttore con adesivo al silicone ed avvitare il dissipatore termico alla basetta (non abbiamo indicato uno schema preciso di foratura per le viti). Il dissipatore illustrato nella fotografia permette di pilotare senza problema 1 kW, purché sia assicurata la necessaria ventilazione all'interno del mobiletto.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4W 5%

R1	**resistore da 1500 Ω**	**C3-4**	**condensatori da 0,1 μF 400 V**
R2	**resistore da 22 kΩ**	**1**	**diac**
R3	**resistore da 6,8 kΩ**	**1**	**triac 5 A oppure 8 A**
R4	**resistore da 1 kΩ**	**D1**	**diodo 1N4148**
P1	**trimmer da 470 kΩ**	**D2**	**diodo LED**
P2	**potenziometro da 470 kΩ**	**L1**	**induttore toroidale antidisturbo**
C1	**condensatore da 0,1 μF 100 V MKT**	**1**	**dissipatore termico**
C2	**condensatore da 33 nF 100 V MKT**	**1**	**interruttore**

OCCUPATORE TELEFONICO

Come indica il suo nome, questo circuito ha lo scopo di far credere ai vostri interlocutori che la linea telefonica sia occupata, permettendovi così, per esempio, di mangiare o di fare la doccia tranquillamente: infatti, avrete certo consta-

tato di persona che il telefono suona sempre in questi momenti. Naturalmente, si può anche staccare la spina del telefono, ma questa spesso non è accessibile, e poi questo comportamento può fare pensare ad una vostra assenza, il che non è proprio il massimo.

Il nostro circuito può restare collegato in permanenza all'apparecchio telefonico, viene azionato dalla semplice pressione di un pulsante ed occupa la linea per un periodo di 15 o 30 minuti, a scelta. Il suo funzionamento viene indicato dall'accensione di un LED, che si spegne dopo che è trascorso il tempo di occupazione. Si può inoltre fermare in ogni istante il funzionamento del circuito, senza attendere la fine del tempo predisposto. Un ultimo particolare: il circuito non richiede una sorgente esterna di energia.

Schema elettrico

Lo schema elettrico di Figura 1, mostra che il circuito è basato su due transistori V-MOS. I terminali L1 ed L2 sono collegati alla linea telefonica che, quando nessuna chiamata è in corso, presenta una tensione di circa 48 Vcc. Premendo il pulsante P1, il condensatore C1 si carica rapidamente e manda in saturazione T1 che, a sua volta, fa accendere il LED, provocando sulla linea telefonica un consumo di una ventina di mA, corrispondente ad un apparecchio telefonico sganciato: la linea dunque si presenta come se fosse occupata. A questo punto, C1 si scarica lentamente nel resistore scelto mediante S1, che seleziona il tempo di occupazione. Quando C1 si è sufficientemente scaricato, T1 comincia a passare in interdizione, sbloccando progressivamente T2, che accelera di conseguenza la scarica di C1 in modo da causare, per reazione, un passaggio molto rapido di T1 dallo stato saturato a quello interdetto. Di conseguenza, la liberazione della linea è molto rapida e netta.

Avendo necessità urgente di utilizzare il telefono quando il circuito è attivo, è sufficiente spostare S1 sulla posizione 3 per scaricare immediatamente C1 e ritornare allo stato di riposo.

Quando il pulsante P1 non è premuto, il circuito consuma soltanto qualche μA, a motivo del resistore di 1 MΩ e delle perdite interne dei V-MOS. Il circuito dunque non influenza l'apparecchio telefo-

Figura 1: Schema elettrico dell'occupatore telefonico.

nico e può restare collegato in permanenza.

Costruzione

Il montaggio non presenta nessuna difficoltà, grazie al circuito stampato dal

Figura 2: Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

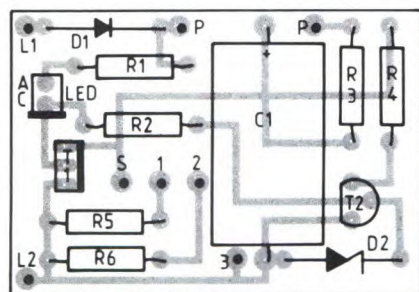
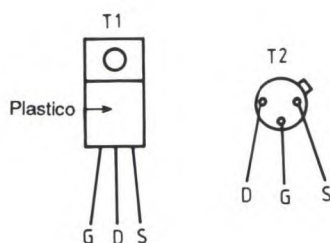
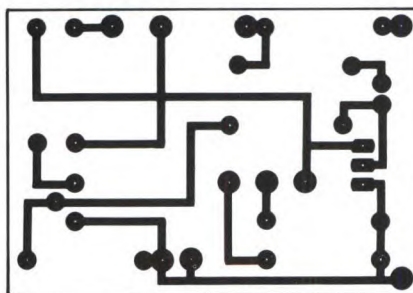



Figura 3: Disposizione dei componenti sulla basetta.

tracciato molto semplice presentato in Figura 2. Un qualunque contenitore di materiale plastico potrà accogliere l'intero circuito montato come da Figura 3, nonché il pulsante, il commutatore ed il LED indicatore di stato. E' opportuno effettuare il collegamento alla linea telefonica con spine e prese unificate, in modo da poterlo facilmente utilizzare in tutti gli impianti. Poiché la polarità delle linee telefoniche non è costante, per evitare gravi conseguenze, è stato inserito un diodo (D1) in serie. Ricordatevi di collegare il terminale L1 del circuito all'estremità positiva della linea telefonica, altrimenti il circuito non funzionerà. Per determinare tale polarità si può utilizzare un comune multimetro, nella portata di voltmetro per tensioni continue uguali o maggiori di 50 V. Non dimenticate infine che è proibito il collegamento alla rete telefonica pubblica di impianti non omologati. Questo dispositivo è dunque riservato ad uso privato: la sua eventuale applicazione alla rete telefonica è sotto la sola responsabilità dell'utente.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	**resistore da 1,2 kΩ**
R2-5	**resistori da 1 MΩ**
R3	**resistore da 470 Ω**
R4	**resistore da 2,2 kΩ**
R6	**resistore da 2 MΩ**
C1	**cond. da 1000 μF 40 V**
T1	**transistore BUZ20 o BUZ32**
T2	**transistore 2N6660 o equivalente**
D1	**diodo 1N4003 oppure1N4007**
D2	**diodo zener BZY88C12V**
LED	**LED da 5 mm**
P1	**pulsante in chiusura**
S1	**commutatore a 3 posizioni**

LAMPEGGIATORE DI RETE

Molti dispositivi di segnalazione sfruttano il lampeggiamento di una lampadina alimentata a 220 V: come esempio, ricordiamo i segnali di divieto di sosta all'ingresso dei garage, ma i lettori sapranno certo trovare altre applicazioni.

Il circuito qui descritto oscilla ad una frequenza di circa 1 Hz (facilmente modificabile sostituendo due resistori) e può pilotare carichi di diverse centinaia di watt, molto più di quanto serve per le normali applicazioni.

Schema elettrico

Per ragioni di rendimento, tutta la sezione dell'oscillatore, funzionante a 5 Vcc, viene alimentata dal trasformatore TR. La tensione di alimentazione viene poi rettificata mediante il ponte raddrizzatore RED, filtrata con il condensatore C1 e stabilizzata con il classico regolatore a tre piedini IC1. L'oscillatore, come si vede dallo schema di Figura 1, è basato sul circuito integrato IC2, del tipo 555. Il sistema formato da R1, R2, C2 stabilisce la frequenza di oscillazione. Il diodo D permette la regolazione indipendente dei tempi di carica/scarica di C2. Per aumentare la frequenza, basta diminuire in proporzione i valori dei resistori R1 ed R2, mentre per diminuirla è sufficiente aumentare questi stessi valori. All'uscita del 555 (CI2), il diodo LED permette di verificare il funzionamento del circuito. R4 invece pilota il

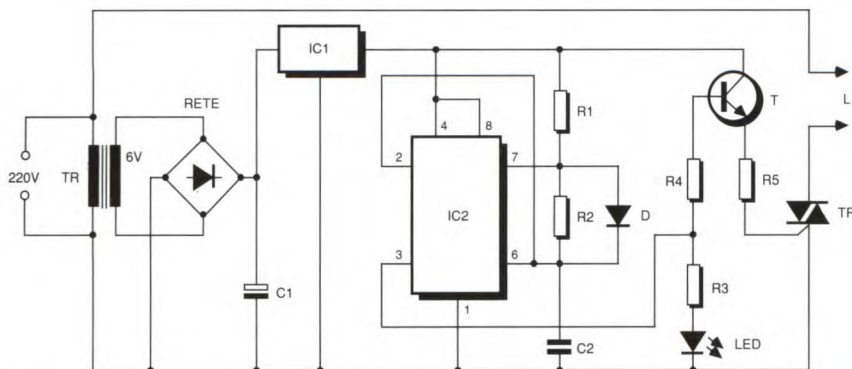



Figura 1: Schema elettrico del lampeggiatore di rete.

transistore T, il cui emettitore fornisce la corrente di gate per il triac Tr. E' inutile scegliere per quest'ultimo un modello con elevata sensibilità: va bene anche un tipo con corrente di gate da 50 a 60 mA. Il carico viene collegato tra una delle due fasi della rete e l'anodo A2 del triac.

Figura 2: Circuito stampato, visto dal lato rame, in scala reale.

Figura 3: Disposizione dei componenti sulla basetta.

Poiché si tratta di una lampadina (con ridotto effetto induttivo) è inutile prevedere un circuito di protezione del triac.

Realizzazione pratica

Il montaggio sul circuito stampato di Figura 2, non presenta alcun problema: attenzione comunque a non invertire l'orientamento del triac e perciò attenersi alla disposizione dei componenti di Figura 3 e alla foto.

Al momento dell'utilizzo pratico, soprattutto durante le prove, tenere presente che l'intero circuito è collegato alla rete ed osservare le normali precauzioni di sicurezza.

Inserire infine il tutto in un contenitore di materiale plastico, per garantire l'isolamento.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-2	**resistori da 470 kΩ (vedi testo)**
R3	**resistore da 220 Ω**
R4	**resistore da 180 Ω**
R5	**resistore da 56 Ω**
C1	**cond. elettr. da 470 µF 16 Vl**
C2	**cond. poliestere da 1 µF**
RED	**raddrizzatore a ponte da 1 A, 50 V**
IC1	**regolatore 7805**
IC2	**LM 555**
D	**diodo 1N4148**
LED	**diodo emettitore di luce**
T	**transistore 2N1711**
Tr	**triac 400 V 6 A**
TR	**trasformatore 220 V / 6 V, 3 VA**

CONTAGIRI DIGITALE A LED

Come tutti i contagiri, serve a contare i giri effettuati nell'unità di tempo dall'albero di un motore. Questo accessorio manca ancora su certi veicoli, e la sua utilità è ancora da dimostrare, comunque è bello possederlo.

Schema elettrico

Il conteggio dei giri è effettuato utilizzando il segnale periodico emesso dal ruttore di accensione (sia esso meccanico od elettronico). Questo segnale, come si può vedere dalla Figura 1, è costituito da impulsi la cui frequenza è proporzionale alla velocità di rotazione dell'albero motore, secondo la relazione F=V/30, dove F è espresso in Hz e V, la velocità di rotazione, è espressa in giri/minuto. Questa semplice relazione è però valida soltanto per un motore a quattro cilindri cilindri. In un sistema di misura analogico, questi brevi impulsi possono azionare un monostabile, che ne prolunga la durata. Il segnale che ne deriva, integrato, rappresenta la velocità e può essere applicato ad un galvanometro oppure ad un circuito di comando per grafici a barre, del tipo UAA 180, LM 3915, eccetera. In un sistema di misura digitale, si può ricorrere al conteggio ed alla rappresentazione mediante due cifre a sette segmenti, il cui valore corrisponde ad un centesimo della velocità reale (ad esempio 35 al posto di 3500 giri/min). Nel nostro caso, abbiamo scelto un'altra soluzione, quella del grafico a barre (circolare), ottenuto però con il conteggio. Il contatore è realizzato con un registro a scorrimento a 24 bit (3 x 8 bit collegati in serie). L'ingresso dati del registro è permanentemente a livello logico alto.
Questa informazione passa da un'uscita alla successiva ad ogni impulso di clock, quindi ad ogni impulso emesso dal ruttore. Nel prototipo, la taratura è stata effettuata in modo che occorra 1/8 di secondo per accendere tutti i 24 diodi. Il contagiri visualizza, in questo caso, un valore massimo di 6000 giri/min. Il risultato visualizzato viene mantenuto per 3/8 di secondo, poi il registro a scorrimento viene azzerato: viene quindi effettuata una misura ogni mezzo secondo. La durata del conteggio, il mantenimento della visualizzazione e l'azzeramento sono ottenuti con un solo segnale, emesso da un 555 collegato come multivibratore astabile, con un periodo totale di 500 ms, che rimane a livello basso per 125 ms (1/8 di secondo). I registri sono del tipo TTL, perché in C-

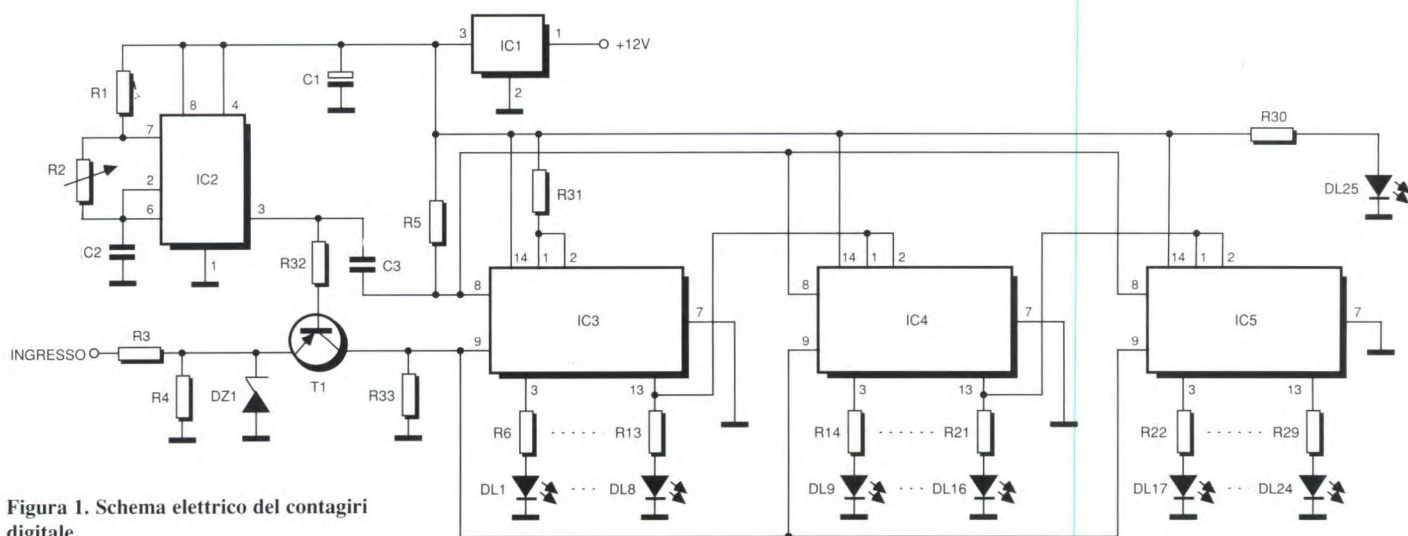
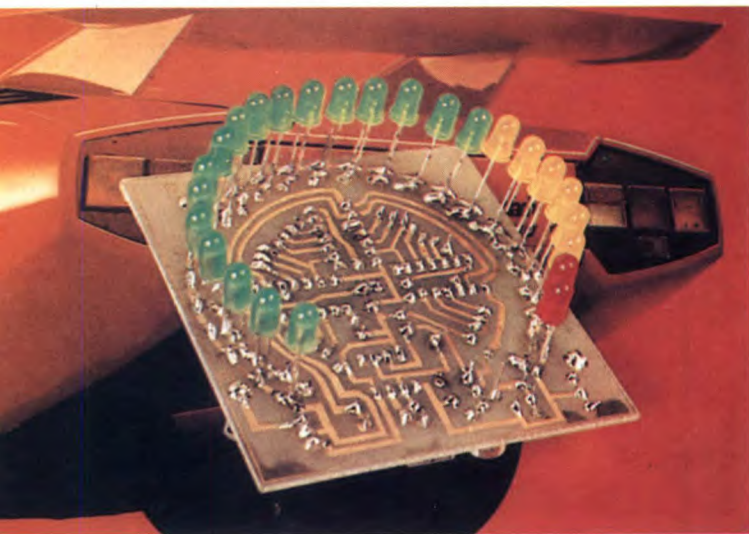



Figura 1. Schema elettrico del contagiri digitale.

Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala reale.

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.

MOS non esistono registri ad 8 bit con le uscite ordinate (Qn sul piedino n, Qn+1 sul piedino n+1, ecc.) e dotati di azzeramento. Inoltre, la tecnologia C-MOS, applicata in automobile, si comporta un po' capricciosamente, come potranno confermare i possessori di impianti di allarme realizzati con questa tecnologia, ed i loro vicini di parcheggio.

Realizzazione pratica

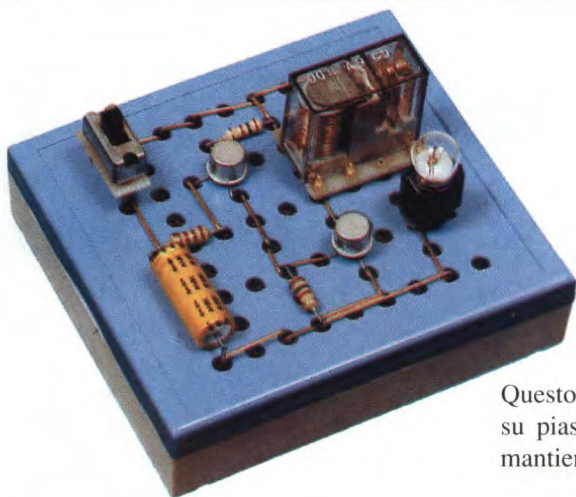
Tutta la circuiteria trova posto sul circuito stampato di Figura 2 grande meno di 50 cm2. Data la disposizione circolare dei diodi LED, il cablaggio di questa scheda è insolito: i LED vengono infatti saldati sul lato rame. Iniziare, come si vede in Figura 3, collegando i ponticelli. La taratura si effettua utilizzando segnali rettangolari, con ampiezza di una decina di volt. La frequenza di rete di 50 Hz permette, con l'aiuto di un trasformatore e di un rettificatore ad una semionda, di effettuare la taratura a 1500 giri/minuto, agendo su R2.

© H.P. N° 1760 1989

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	**resistore da 360 kΩ**	**C2**	**condensatore da 680 nF ceramico**
R2	**trimmer da 200 kΩ o resistore fisso da 180 kΩ**	**C3**	**condensatore da 100 nF ceramico**
R3	**resistore da 2 kΩ**		
R4	**resistore da 1 kΩ**	**IC1**	**7805**
R5-31		**IC2**	**555**
32-33	**resistori da 4,7 kΩ**	**IC3-4-5**	**74LS164**
R6/30	**resistori da 150 Ω**	**DZ1**	**diodo zener da 5,1 V**
C1	**condensatore elettr. da 100 µF 16 Vl**	**T1**	**transistore PNP (2N2907)**
		DL1/25	**diodi LED da 3 o 5 mm**

TEMPORIZZATORE UNIVERSALE

Questo circuito elementare, realizzabile su piastra per montaggi sperimentali, mantiene la lampadina resta accesa per un certo numero di secondi anche dopo l'apertura dell'interruttore.
Il circuito simula quindi quel dispositi-

vo montato su certe automobili, nelle quali i fari restano accesi per un certo periodo dopo aver lasciato il veicolo.

Schema elettrico

Come si può vedere dalla Figura 1, quando l'interruttore I è chiuso, i transistori T1 e T2 conducono. Il relè, la cui bobina è inserita nel circuito di collettore di T2, è in posizione di "lavoro" (indicata con L) e la lampadina L è accesa.
Quando l'interruttore viene aperto, il condensatore, caricato a 4,5 V, applica questa tensione alla base di T1, che quindi continua a condurre, e la lampadina resta accesa.
Mentre il condensatore si scarica, diminuisce anche il valore della tensione alla base di T1.
Dopo un certo tempo, il transistore si interdice e la corrente di emettitore diminuisce di conseguenza.

Figura 1. Circuito elettrico del temporizzatore.

Rapidamente, questa corrente fa in modo che la tensione ai capi di R3 (tra i punti M ed N) sia inferiore alla tensione di soglia della giunzione base-emettitore del transistore T2.
Quest'ultimo dunque si blocca ed il relè passa in posizione di "riposo" (indicata con R): la lampadina dunque si spegne.

Figura 2. Collegamenti del circuito montato su basetta sperimentale.

Si può aumentare la durata della temporizzazione aumentando la capacità del condensatore, e viceversa.

Realizzazione

La realizzazione del circuito è talmente semplice da non richiedere neanche l'uso di un circuito stampato. Basta una piastra millefori, oppure una piastra sperimentale, come in Figura 2, per raggiungere lo scopo.

Gli impieghi di questo semplice gadget sono molteplici: in funzione della temporizzazione stabilita, esso può funzionare come interruttore automatico per le scale, come luci di cortesia per l'auto e come timer general-purpose.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	**resistore da 22 kΩ /4 W 5%**
R2-3	**resistori da 1 kΩ 1/4 W 5%**
C	**cond. poliestere da 100 µF**
T1-2	**transistori BC238**
RL	**relè a 6V**
I	**interruttore**
L	**lampadina 3,5 V 0,2 A con portalampada**
·	**Ponticelli**

PREAMPLIFICATORE MICROFONICO STEREO

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒
Costo	**L.31.000**

Oggigiorno sempre meno registratori magnetici dispongono di ingressi per microfono. Proponiamo dunque di aggiungere questa utile funzione al vostro registratore e, per semplificarvi la vita, abbiamo previsto la commutazione automatica dell'alimentazione e delle funzioni linea/microfono.

Schema elettrico

Come si può notare dallo schema elettrico di Figura 1, il circuito integrato IC1 è collegato come amplificatore microfo-

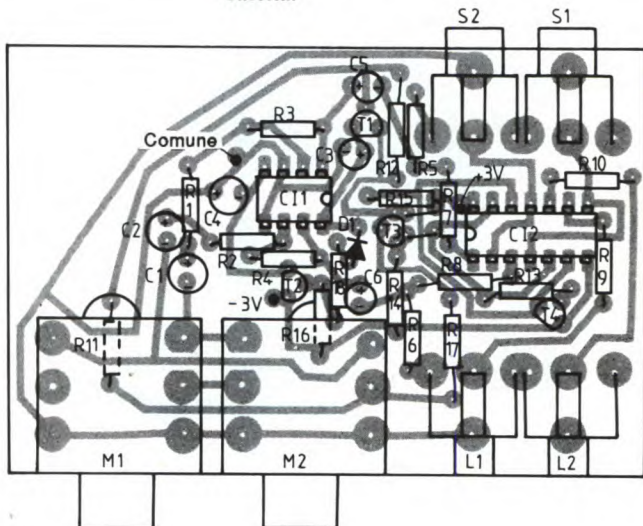
nico. Si tratta di un LM 358: anche se il mercato offre di meglio, questo tipo consuma poco e funziona con una tensione di alimentazione molto bassa. Le prese d'ingresso sono cablate in modo da permettere anche un funzionamento in mono, utilizzando una qualsiasi delle due prese. All'uscita dell'amplificatore si trova un notissimo commutatore, il 4066.

Questo circuito integrato è dotato di due ingressi di linea (piedini 9 e 10), che ricevono il segnale normalmente destinato al registratore. Gli ingressi di quest'ultimo andranno collegati alle uscite S1 ed S2 del 4066. Il circuito comprende quattro transistori: T1 e T2 servono a pilotare l'alimentazione di IC1. Pertanto, quando i microfoni non sono collegati, questi due transistori sono bloccati, il circuito CMOS è in stato di riposo e quindi non consuma nulla. T3 e T4 sono pure bloccati, i commutatori "micro" sono aperti e quelli "linea" chiusi. Il segnale audio transita dalle prese L1 e L2 verso le uscite S1 e S2. Quando viene inserita la presa jack, il resistore R11 viene collegato a massa, T1 conduce e pilota T2: il circuito integrato viene perciò alimentato. Allo stesso modo, T3 e T4 conducono, facendo cambiare lo stato dei commutatori del 4066.

Soltanto in queste condizioni il circuito consuma energia, ma il consumo viene minimizzato dall'elevato valore delle resistenze di carico e di base. L'autonomia di funzionamento, lasciando i microfoni collegati, è di 4000 ore (quasi sei mesi).

Figura 1. Schema elettrico del preamplificatore microfonico stereo.

Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala naturale.

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.

Realizzazione pratica

Il disegno del circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria è disegnato in Figura 2. Nel prototipo sono state utiliz-

zate prese RCA a c.s., molto pratiche perché permettono un collegamento parallelo alla basetta stampata. Le prese jack in materiale plastico possono essere cablate con fili volanti oppure montate direttamente sul circuito stampato. La loro sopraelevazione consente di inserire i resistori sotto di esse, purché naturalmente ci si ricordi di montarli per primi! Non ci sono altri consigli di montaggio, tranne quello di rispettare la polarità dei diodi, dei condensatori e degli integrati rifacendosi alla disposizione dei componenti di Figura 3. Non occorre taratura; se però il livello d'uscita del preamplificatore fosse eccessivo, si può ridurre il valore di R2 ed R4.

Se desiderate fare un lavoro accurato, potrete installare un porta-pile a pastiglia nell'angolo del circuito stampato, dove resta spazio sufficiente. Naturalmente, in questo caso l'autonomia sarà limitata, ma non appena scollegherete i microfoni, tutto ritornerà normale.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-2	resistori da 4,7 kΩ
R3-4-11 12-13-17 18	resistori da 470 kΩ
R5-6	resistori da 100 kΩ
R7-8-9-10	resistori da 1,5 kΩ
R14-15	resistori da 82 kΩ
R16	resistore da 220 kΩ
C1-2	cond. elettr. da 47 µF 10 Vl
C3-4	cond. elettr. da 100 µF 10 Vl
C5-6	cond. elettr. da 10 µF 16 Vl
T1-3	transistori BC 558
T2-4	transistori BC 548
IC1	LM 358
IC2	CD oppure HEF 4066
D1	diodo zener 2,7 V
M1-2	prese jack stereo, diametro interno 6,35 mm
S1-2-L1-2	prese RCA a gomito
2	portapile doppi per R6 (non in kit)

CARICABATTERIE AUTOMATICO IN TAMPONE

Se esiste un tipo di circuito che non subisce evoluzioni da anni, questo è proprio il caricabatterie per auto. Infatti, la maggior parte di questi apparecchi è tuttora costituita da un trasformatore, un raddrizzatore ed uno o più resistori per la limitazione della corrente.
Proponiamo invece qui di realizzare qualcosa di più moderno, perché questo circuito adatta automaticamente la sua corrente di carica allo stato della batteria. Tale corrente varia infatti tra il massimo ammissibile, quando la batteria è completamente "a terra", ed una debole corrente di mantenimento, quando la batteria è già carica.
Questo circuito può costituire il nucleo di un nuovo caricabatterie oppure essere incluso in un apparecchio esistente, eliminando in questo caso i resistori di limitazione, che non hanno più ragione d'essere.

Schema elettrico

Lo schema elettrico di Figura 1, molto semplice grazie all'utilizzo dei tiristori, funziona nel modo seguente: la tensione secondaria del trasformatore viene dapprima raddrizzata, ma non filtrata, in modo da permettere ai tiristori di disattivarsi cento volte al secondo durante il passaggio per lo zero della tensione in uscita dal ponte rettificatore. Quando all'uscita viene collegata una batteria molto scarica, la tensione da essa fornita non basta ad attivare T2, e di conseguenza T1 viene disattivato ad ogni semiperiodo della corrente di rete, attraverso R3 e D1. Alla batteria viene così inviata la corrente massima di carica, limitata soltanto da R1.
Mentre la batteria si carica, la sua tensione di uscita aumenta e può lentamente disattivare T2, che allora impedisce a T1 di interrompersi. La corrente applicata alla batteria si riduce così progressivamente, visto che il processo fin qui descritto non avviene a gradini ma con continuità.

Circuito stampato

Il circuito stampato di Figura 2 accoglie tutti i componenti, tranne naturalmente il trasformatore: vedere Figura 3. Quest'ultimo deve fornire circa 18 V, con una corrente pari almeno ad una volta e mezza la corrente massima di carica richiesta. Questa corrente è determinata

Figura 1. Schema elettrico del circuito.

dalla resistenza di R1, che sarà approssimativamente calcolata in base alla seguente relazione:

$$R1 = 16/I$$

dove R1 è espresso in ohm e I in ampere

La potenza di R1 sarà invece determinata dalla relazione:

$$P = 36/R1$$

dove P è espresso in watt ed R1 in ohm. Il tiristore T1 andrà avvitato su un opportuno dissipatore termico, interponendo i normali kit di isolamento, mentre T1 potrà restare libero.

Il trimmer P1 va regolato in occasione della prima ricarica di una batteria nota e di buona qualità, in modo da fissare la progressività dell'abbassamento della corrente di carica. Un voltmetro collegato ai terminali della batteria ed un amperometro collegato in serie ad R1 permettono di effettuare questa regolazione senza problemi. Se si prevede che questo caricabatterie venga affidato a mani inesperte, è possibile includere qualche piccola protezione, intercalando in serie al conduttore di uscita positivo un fusibile od un interruttore di massima, regolato al 30% al di sopra della corrente massima scelta. Infine, contro eventuali inversioni di polarità, si può analogamente collegare in serie allo stesso conduttore un diodo (naturalmente con l'anodo rivolto verso T1). Tale diodo dovrà essere a bassa tensione, ma in grado di sopportare la corrente massima di carica, aumentata del 50%. Una volta montato il diodo, la taratura di P1 dovrà essere ripetuta, perché il valore di soglia del diodo invaliderà la regolazione effettuata in precedenza.

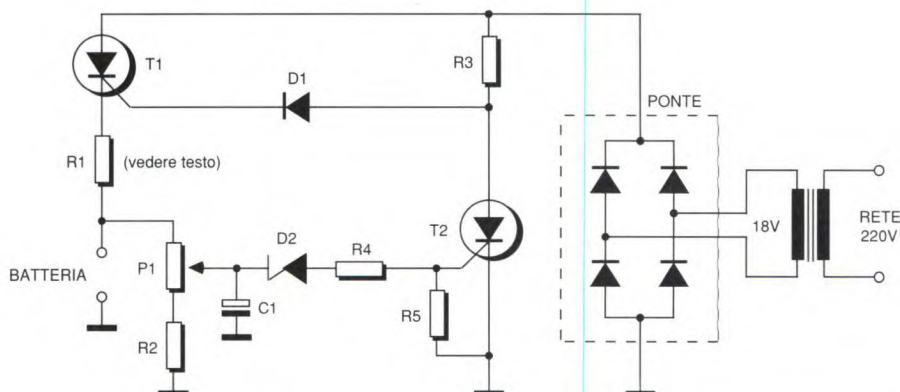
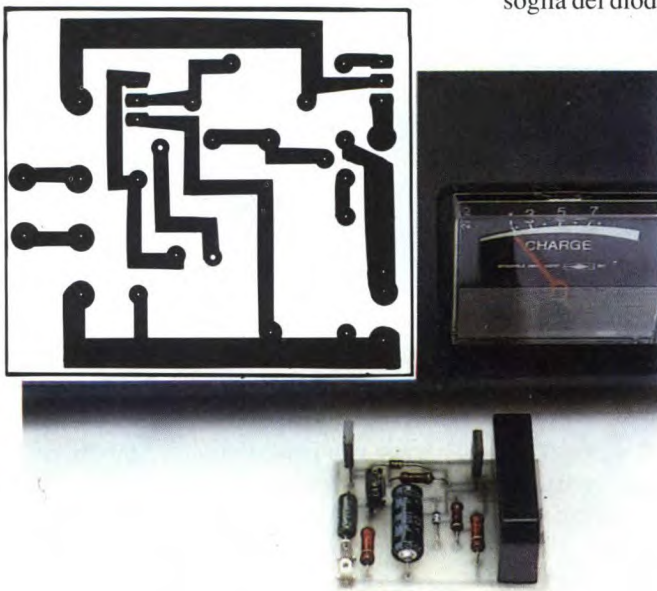
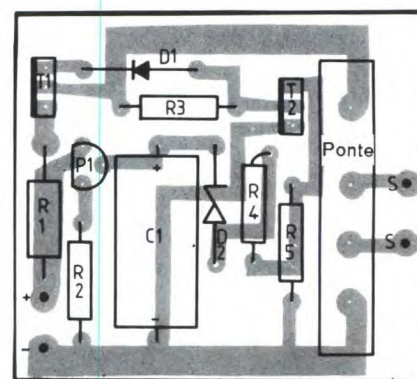



Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.

Istruzioni per l'uso

1. Portare l'invertitore su 6 o 12 V, a seconda della tensione della batteria da caricare.
2. Togliere i tappi della batteria.
3. Pulire i morsetti con una spazzola metallica. 4. Collegare le pinze del caricabatterie:

pinza + (rossa) al morsetto più grande. pinza - (nera) al morsetto più piccolo.

5. Collegare il cavo di rete ad una presa a 220 V. Premere il pulsante 6 V o 12 V

ELENCO DEI COMPONENTI

T1	tiristore 100 V, X ampere (dove X è uguale a 1,5 volte la corrente massima di carica)
T2	tiristore CD106D od equivalente
D1	diodo 1N4002 oppure 1N4007
D2	diodo zener 9,1 V 0,4 W ad esempio BZY88C9V1
1	ponte 50 V, X ampere (X calcolato come per T1)
R1	resistore, vedi testo
R2-5	resistori da 2,2 kΩ 1/2 W 5%
R3	resistore da 220 Ω 1/2 W 5%
R4	resistore da 220 Ω 1/2 W 5%
P1	trimmer da 2,2 kΩ a cs
C1	condensatore elettr. da 100 μF 25 Vl
1	trasformatore 220-18 V, X ampere (X calcolato come per T1)

Il kit viene fornito senza trasformatore

A PROPOSITO DEL TELEFONO PER AUTO

di F. Pipitone

Molti lettori ci hanno chiesto se era possibile effettuare il collegamento ad accoppiamento acustico tra il microfono originale del radiotelefono mobile e il generatore di toni DTMF. Ed eccoli accontentati: in questo articolo viene appunto descritta una tastiera telefonica DTMF portatile. Con questo sistema, è possibile digitare il numero telefonico appoggiando semplicemente il generatore sul microfono del radiotelefono in corrispondenza dell'altoparlante contenuto nella tastiera stessa. In questo modo il generatore DTMF può essere portato comodamente in tasca, personalizzando così il telefono per auto. Ma per i lettori più esigenti, c'è di più. La nota casa giapponese "Casio" ha recentemente messo sul mercato un orologio da polso a cristalli liquidi, denominato "Phone Dialler 50" e visibile in Figura 1, che contiene un completo generatore DTMF e una memoria per 50 numeri telefonici. L'uso del Phone Dialler è semplicissimo: basta avvicinare l'orologio al microfono del radiotelefono e, premendo il tasto Dialler, uno dei 50 numeri telefonici memorizzati in precedenza viene formato automaticamente. Il sistema multifrequenza a due toni (DTMF) è molto usato per controlli e segnalazioni di questo tipo.

In origine era stato progettato per fornire ai clienti un sistema più comodo e veloce per trasmettere cifre dall'apparecchio telefonico dell'abbonato che effettua la chiamata alla centrale. Questo sistema, in uso presso le compagnie telefoniche di molti paesi Europei (ma non in Italia), può essere impiegato in molte altre applicazioni. Premendo un pulsante, vengono generate contemporaneamente due frequenze audio, impiegate dal ricevitore DTMF nella centrale telefonica per determinare quale è il pulsante premuto. Analizzando la serie di toni inviati, il ricevitore determina quale sia il numero formato sul combinatore e le apparecchiature di commutazione agiscono di conseguenza. I requisiti di precisione e di affidabilità nella rete telefonica sono stati ben definiti con il risultato che il ricevitore DTMF di centrale deve avere un'elevata qualità ed un'alta affidabilità.

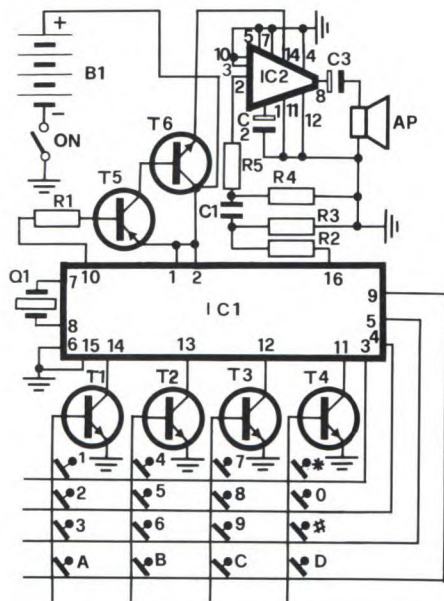
Le prestazioni del DTMF nella rete telefonica sono oggetto di progetti di altri sistemi, grazie alla tastiera "Touch-Tone" montata su apparecchi radio, terminali a distanza per carte di credito, sportelli bancari elettronici, eccetera. Queste applicazioni traggono vantaggio dalla possibilità di comunicazione da terminale a terminale, tramite i due toni che, come avviene per la voce, non subiscono particolari degradazioni.

Generatore DTMF (TX)

Il generatore DTMF tipo MK5089 è un chip monolitico costruito in tecnologia I2L, in grado di erogare le coppie di segnali multifrequenza, dal doppio tono (DTMF), necessarie in un sistema di codifica telefonica a tastiera.

Come si può vedere dalla Figura 2, che

Figura 1 Orologio da polso della Casio in grado di generare una frequenza DTMF.

mostra lo schema elettrico, il chip mette a disposizione otto segnali d'uscita dalla frequenza diversa, tutti generati da un oscillatore di riferimento interno, che

funziona in unione ad un cristallo (il vero clock del sistema) di tipo economico alla frequenza di 3,58 MHz. Dallo schema si può notare la presenza di un generatore di tensione di riferimento compensato in temperatura.

Detto circuito stabilisce i livelli delle uscite audio e, nello stesso tempo, regola lo stabilizzatore shunt che adatta il circuito alle diverse condizioni di pilotaggio. Per l'adeguamento alle normative CEPT, può essere collegato all'esterno un filtro RC. L'IC può essere interfacciato direttamente con una tastiera a contatto singolo, in quanto le uscite so-

Figura 2 Circuito elettrico del generatore di toni DTMF portatile.

no a collettore aperto. L'oscillatore compreso nel chip in unione al cristallo esterno, produce la frequenza di clock pari a 3,579545 MHz. Tale frequenza fcl viene divisa per 16 e inviata ai divisori programmabili per i gruppi delle frequenze dai timbri elevati (F5...F8) e bassi (F1...F4), pilotati dal clock tramite un registro a scorrimento a 6 bit. Ciascun registro a scorrimento controlla un convertitore D/A e la polarità della relativa forma d'onda d'uscita. La sinusoide d'uscita è sintetizzata sottoforma di funzione a rampa con vari livelli di tensione. In pratica, la forma d'onda prevede 22 segmenti. Le forme d'onda d'uscita, sono simmetriche, quindi non vi sono armoniche pari e la funzione a rampa prevede 11 livelli di tensione. La tastiera mette a disposizione una linea di comune, 4 linee di riga e 4 linee di colonna.

I pulsanti sono previsti di "anti-rimbalzo" ed accoppiati elettricamente. Se si premono più pulsanti assieme, la frequenza generata corrisponde a quella propria del contatto che si chiude per primo. Le specifiche minime necessarie, in relazione alla qualità dei contatti prevedono che, a contatto aperto, la resistenza Roff non sia inferiore ai 50 kΩ. Quattro transistori (T1, T2, T3, T4) realizzano questo tipo di adattamento all'integrato IC1 MK5089 della Mostek. L'amplificatore di potenza IC2 è un LM380, componente a 14 pin della National che utilizza un minimo di elemen-

Figura 3 Basetta stampata del generatore vista dal lato rame in scala unitaria.

Figura 4 Disposizione dei componenti sulla basetta del generatore.

ti esterni e ha un consumo minimo di corrente. L'altoparlante sarà del tipo piatto, e la tastiera a basso profilo. IC2 riproduce fedelmente la forma dei segnali ad esso applicati. La rete R2 - R3 - C1 - R4 - R5 fissa le caratteristiche di guadagno e di banda passante.
L'alimentazione del circuito è di 9 V (preferibilmente si usi una pila alcalina).

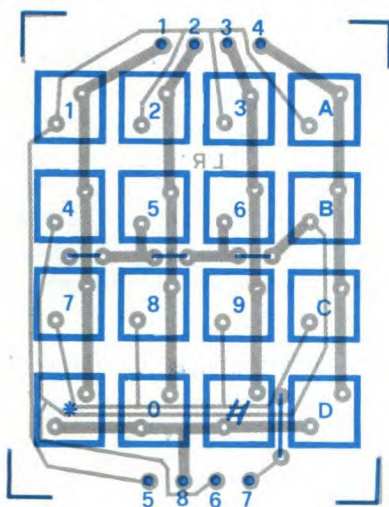



Figura 5 Disposizione dei tasti componenti il tastierino.

Abbiamo incorporato un circuito di accensione dell'amplificatore di potenza che si attiva non appena viene premuto un tasto qualsiasi, grazie ai transistori T5 e T6. Il consumo dell'apparecchio in servizio è di soli 500 μA, l'autonomia della pila è quindi sufficientemente ragionevole.

Realizzazione pratica

Il circuito stampato di Figura 3, cablato secondo le indicazioni di Figura 4, sta perfettamente all'interno di un piccolo contenitore plastico, resta perfino lo spazio per la pila di alimentazione a 9 V. I punti 1, 2, 3, 4 e 5, 6, 7, 8 della tastiera riprodotti nella Figura 5, che illustra la disposizione pratica dei tasti, vanno collegati con i corrispondenti punti del circuito base di Figura 4.
La Figura 6 riproduce infine il circuito stampato della tastiera a grandezza naturale. Gli accorgimenti per il corretto montaggio dei componenti sono sempre gli stessi. Nella basetta di Figura 4, non dimenticarsi di installare i ponticelli, rispettare l'orientamento dei componenti

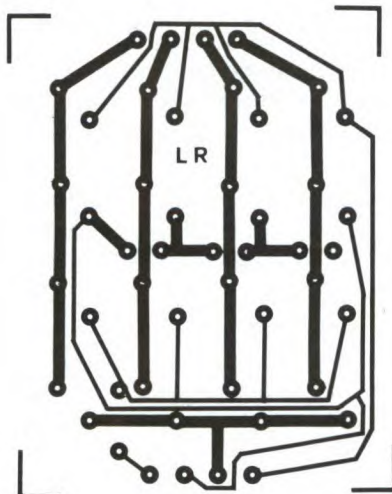



Figura 6 Circuito stampato del tastierino visto dal lato rame in scala unitaria.

polarizzati e montare i circuiti integrati senza fare uso degli zoccoli in quanto l'apparecchietto, essendo tascabile, è soggetto a urti e a cadute che potrebbero rimuovere i chip dalla loro sede.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 3,9 kΩ
R2	resistore da 820 Ω
R3	resistore da 22 Ω
R4	resistore da 33 kΩ
R5	resistore da 680 kΩ
C1	cond. elettr. da 0,1 μF
C2	cond. elettr. da 4,7 μF 12 Vl
C3	cond. elettr. da 100 μF 12 Vl
T1-2-3	
4-6	BC 107
T5	BC 177
Q1	quarzo da 3,58 MHz (3,579545 MHz)
IC1	MK5089 Mostek
IC2	LM380N 14 pin
AP	altoparlante 8 Ω 200 mW
DN	interruttore a slitta
-	tastiera a 16 tasti 4x4

INTERFACCIA MIDI PER PC

di A. Laus

Iniziamo con una piccola descrizione dell'interfaccia proseguendo poi con una dettagliata descrizione delle modifiche da effettuare sulla scheda RS232 (seriale) del personal computer e per ultimo descriveremo il circuito esterno necessario per il collegamento MIDI. L'interfaccia MIDI è uno standard adottato da tutte le case costruttrici di strumenti musicali ed è composto da un loop di corrente a 5 mA che funziona con segnali elettrici secondo la tecnica di trasmissione dati START-STOP e quindi in modo asincrono ad una frequenza di trasmissione di 31250 Baud. Per il collegamento fra i vari strumenti musicali (tastiere, batterie, sequencer, etc.) viene utilizzato un normale cavo schermato, due fili più la massa, con connettori DIN a 5 poli disposti a 180°. Come si può vedere dallo schema elettrico di Figura 1, il connettore femmina montato sulle apparecchiature dotate di interfaccia MIDI ha il polo 2 collegato a massa solo se il connettore è di tipo MIDI OUT; il connettore di tipo MIDI IN, infatti, non ha questo collegamento. Tutto ciò ha lo scopo di evitare pericolosi loop di massa che potrebbero disturbare i dati trasmessi o addirittura i segnali analogici generati dagli strumenti. Per problemi di velocità all'interno del nostro PC potrà essere inserita solo una scheda RS232 modificata per il collegamento MIDI. La modifica è abbastanza semplice e consiste nella sostituzione del quarzo esistente sulla scheda seriale con uno da 2 MHz; tale frequenza verrà poi divisa per 16 dall'integrato 8250 (presente sulla seriale) e successivamente divisa per 4 dal software di gestione ottenendo così la frequenza di trasmissione MIDI (31250 kHz). Per collegare il circuito esterno con la scheda seriale sono necessari quattro collegamenti. Questa operazione è la più delicata ma non comporta seri rischi; si tratta infatti di saldare quattro fili direttamente sui pin dell'integrato 8250 come segue:

pin 20 pc gnd
pin 40 pc +5V
pin 11 pc out
pin 10 pc in

Attenzione: assicuratevi che la scheda seriale RS232 sia configurata nel vostro personal come COM2. Passiamo ora ad analizzare il circuito esterno che occorre costruire per adattare la scheda seriale allo standard MIDI. Il segnale proveniente da pc out è collegato al piedino 13 di un 7407 che ha la funzione di buffer; l'uscita di questo stadio è connessa ai piedini 11 e 9. Tramite il piedino 9 accediamo ad un secondo buffer la cui uscita, attraverso una resistenza da 220 Ω, è connessa al piedino 5 del connettore MIDI out mentre il piedino 5 di quest'ultimo è connesso con una resistenza da 220 ohm a massa. Tramite il piedino 9 del 7407 accediamo ad un ulteriore buffer che ci permette di accendere un dio-

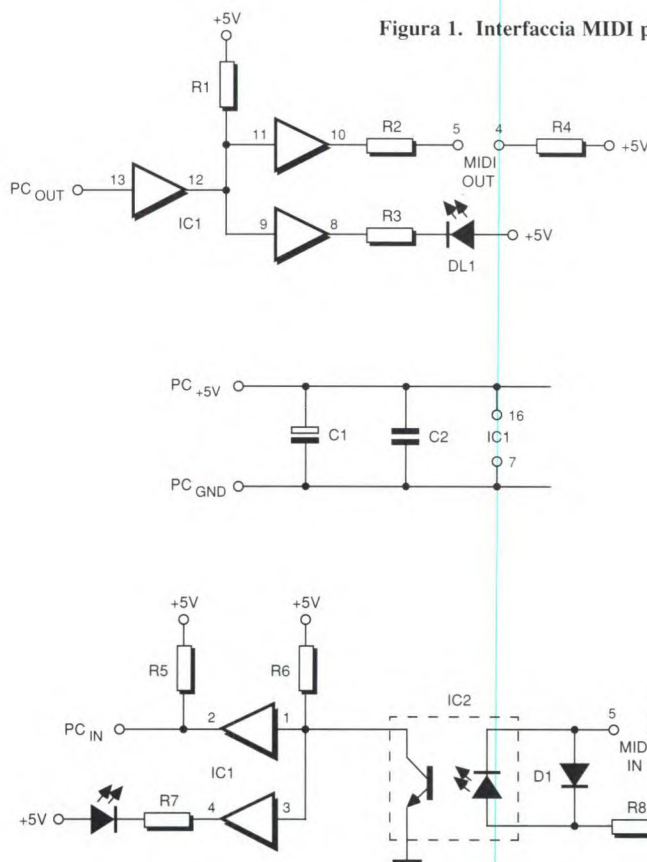



Figura 1. Interfaccia MIDI per PC e compatibili.

MULTI TIMBRAL LINEAR SYNTHESIZER MODULE
MODEL D−110

MIDI Implementation Chart

Date : Mar. 1. 1988
Version : 1.00

Function...		Transmitted	Recognized	Remarks
Basic Channel	Default Changed	1−16 1−16	1−16 1−16	memorized
Mode	Default Messages Altered	× × *********	3 ×	
Note Number	True Voice	× *********	0−127 12−108	
Velocity	Note ON Note OFF	× ×	○ v=1−127 ×	
After Touch	Key's Ch's	× ×	× ×	
Pitch Bender		×	○	
Control Change	1	×	○	Modulation
	2−5	×	×	
	6	×	**	Data Entry
	7	×	○	Volume
	6−9	×	×	
	10	×	○	Pan
	11	×	○	Expression
	12−63	×	×	
	64	×	○	Hold1
	65−99	×	×	
	100, 101	×	** (0)	RPC LSB, MSB
	102−120	×	×	
	121	×	○	Reset all Controllers
Prog Change	True #	× *********	○ 0−127 0−127	
System Exclusive		*	*	
System Common	Song Pos Song Sel Tune	× × ×	× × ×	
System Real Time	Clock Commands	× ×	× ×	
Aux Message	Local ON/OFF All Notes OFF Active Sense Reset	× × × ×	× ○ (123−127) ○ ×	
Notes		* Can be set to ○ or × by manual operation. ** RPC=Registered Parameter Control Number RPC #0 : Pitch Bend Sensitivity The value of parameter is to be determined by entering data.		

Mode 1 : OMNI ON, POLY　　Mode 2 : OMNI ON, MONO　　○ : Yes
Mode 3 : OMNI OFF, POLY　　Mode 4 : OMNI OFF, MONO　　× : No

do led per il monitoraggio dei segnali MIDI trasmessi dal nostro pc al mondo esterno.

I segnali provenienti da strumenti dotati di interfaccia giungono al nostro circuito tramite il connettore MIDI IN i cui piedini 4 e 5 sono collegati al diodo contenuto in un fotoaccoppiatore tipo TIL111; il transitor d'uscita del fotoaccoppiatore ha il collettore collegato ai +5V tramite una resistenza da 1kohm e l'emettitore posto a massa. Sul collettore preleveremo i segnali MIDI per il nostro pc; questi però dovranno essere squadrati e portati a standard TTL, operazione effettuata da un altro buffer contenuto nel 7407. Un ulteriore buffer è poi utilizzato per il monitoraggio, tramite diodo led, dei segnali in ingresso al pc.

Concludiamo questo progetto con tre programmi utili per testare l'interfaccia sopra descritta.

Il programma numero uno permette la ricezione dei segnali MIDI dal mondo esterno. Il programma numero 2 è molto utile per testare il corretto funzionamento dell'interfaccia MIDI.

Il numero tre suonerà una scala musicale sullo strumento collegato al MIDI OUT.

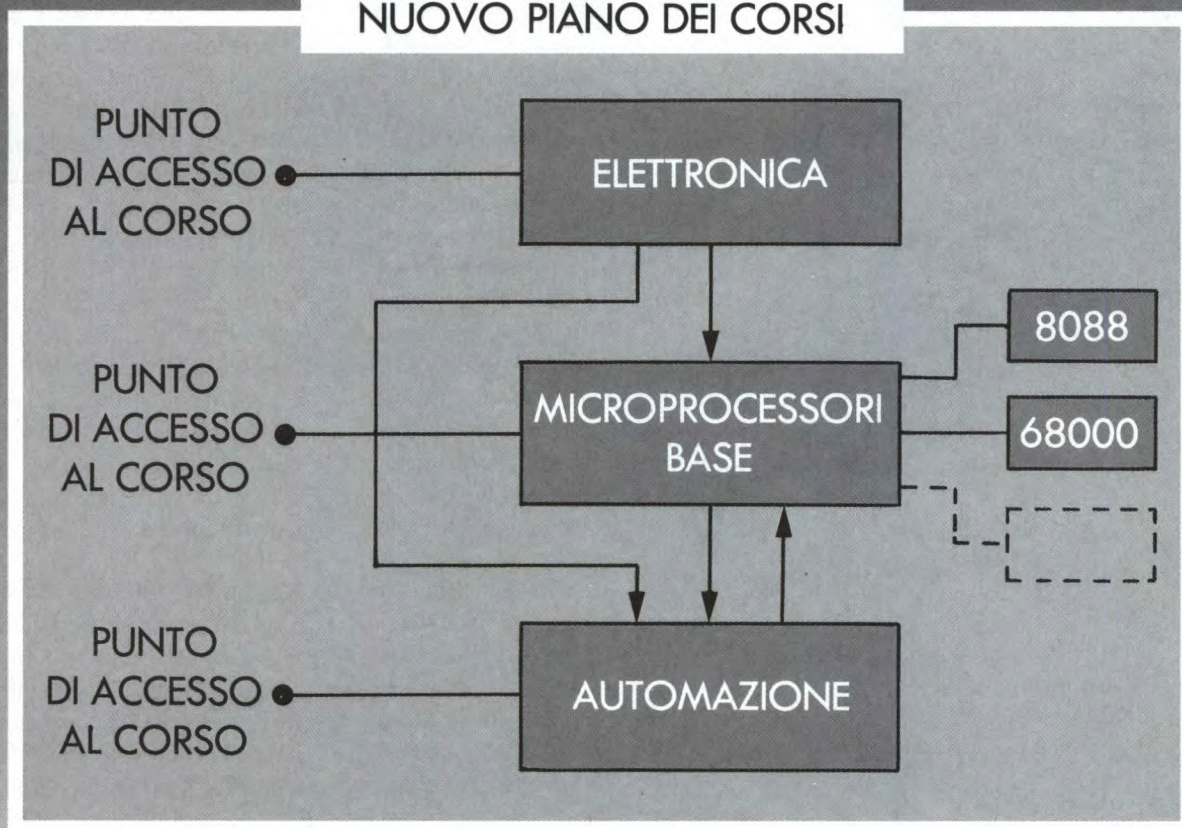
La realizzazione pratica è talmente semplice che non vale neanche la pena di mettere assieme un circuito stampato, basta una basettina millefori e un pò di buona volontà.

```
**********  PROGRAMMA NUMERO 1 *********
5 ' ****** Programma per la ricezione dei segnali midi ******
8 on error goto 15000
10 gosub 10000
20 if loc(1)=0 then goto 20  '  ***  attende  un  segnale  in
arrivo ***
30 a$=input$(1,#1)
40 a=asc(a$)
50 if a>127 and a<240 then print else print  ",";:rem  codice
funzione
60 if a>=240 then color 0,7: rem codice tempo
70 print hex$(a);
80 color 7,0
90 goto 20
9900 close
10000 ' ******* routine di inizializzazione dell  porta  com2
******
10010 open "com2:9600,n,8,1" as #1
10020 out &h3fb,128+inp(&h3fb): rem DLAB a 1
10030 out &h3f8,4 :rem divisore settato a 4
10040 out &h3f9,0 :rem 16*31250 H
10050 out &h3fb,inp(&h3fb)-128 : rem DLAB a 0
10060 return
15000 ' **** gestione errori *****
15010 print "errore ";err;" alla linea ";erl
15020 resume
***********    PROGRAMMA NUMERO 2 TEST  *********
3 ' ** questo programma e' usato con un un cavo tra midi in e
midi out
4 ' ** per testare l'interfaccia
10 gosub 10000
15 for i%=1 to 10
20 print#1,"vai"
25 input#1,a$
28 print a$
30 next i%
45 close
9900 end
10000 ' *** inizializzazione della porta com2
10010 open "com2:9600,n,8,1" as #1
10020 out &h2fb,128+inp(&h2fb):rem DLAB a 1
10030 out &h2f8,4: rem divisore per 4
10040 out &h2f9,0: rem 16*31250
10050 out &h2fb,inp(&h2fb)-128:rem dlab a 0
10060 return


**********   PROGRAMMA 3 midi play *******
10 gosub 10000
15 velo$=chr$(127):noff$=chr$(0):dnota=200:dsil=1
20 print#1,chr$(144);:rem nota sul canale 1
25 restore:read nbre:nota=0
30 b$=inkey$:if b$=" " then 9900
40 read noton:nota=nota+1
50 n$=chr$(noton)
60 print#1,n$;noff$;
70 for i=0 to dnota:next i
80 print#1,n$;noff$;
90 for i=0 to dsil:next i
100 if nota < nbre then 30 else goto 25
9900 close:end
10000 rem inizializzazione della porta com2
10010 open "com2:9600,n,8,1" as #1
10020 out &h2fb,128+inp(&h2fb)
10030 out &h2f8,4
10040 out &h2f9,0
10050 out &h2fb,inp(&h2fb)-128
10060 return
20000 data 16,62,64,65,67,69,71,72,72,71,69,67,65,64,62,60
```

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-5	**resistori da 4,7 kΩ**
R2-4-8	**resistori da 22 Ω**
R3-7	**resistori da 330 Ω**
R6	**resistore da 1 kΩ**
C1	**cond. elettr. da 100 μF 16Vl**
C2	**cond. ceramico da 100 nF**
IC1	**7407**
IC2	**TIL111**
D1	**1N4148**
DL1-2	**diodi LED**

RIVELATORE DI PROSSIMITÁ AD ULTRASUONI

Il circuito proposto permette la rilevazione della vicinanza di un oggetto, utilizzando gli ultrasuoni: un trasmettitore invia un segnale, un ricevitore lo riceve e comanda di conseguenza un relè, con diverse possibilità di temporizzazione. Avvicinandosi al rivelatore, si comanda il relè. Questo dispositivo può essere installato, ad esempio, in un garage, in modo che si attivi una suoneria quando un veicolo si avvicina troppo alla parete di fondo. Questa è comunque solo una tra le possibili applicazioni.

Schema elettrico

Lo troviamo in Figura 1. L'emettitore è basato su un circuito integrato CMOS, utilizzato come oscillatore e come amplificatore a ponte: una tecnica che permette di raddoppiare il livello del segnale fornito dal trasduttore. Tale segnale viene ricevuto direttamente dal transistore T1: un condensatore di collegamento sarebbe infatti inutile qui, dal momento che il trasduttore è già un condensatore. Il trimmer P2 permette di regolare la sensibilità della rilevazione. Il segnale viene rettificato da D1 e D2, filtrato da C4, e lievemente ritardato da C5 ed R6, prima di passare in un trigger di Schmitt a soglia regolabile, che permette una prima regolazione del ritardo. Una seconda regolazione viene effettuata da C6, con una costante di tempo determinata da P4 per l'eccitazione e da R8 per la diseccitazione (il valore di questo resistore può essere modificato). R8 regola il tempo durante il quale il relè rimane eccitato.
La seconda parte dell'amplificatore operazionale (ne viene utilizzato uno doppio) pilota un transistore. La tensione di alimentazione di 12 V viene regolata dal diodo zener D4.

Costruzione

L'emettitore ed il ricevitore sono montati sul medesimo circuito stampato, quello di Figura 2. Per particolari applicazioni, sarà possibile dividere in due sezioni il circuito stampato, in modo da separare le funzioni di trasmissione e di ricezione. La disposizione dei componenti è

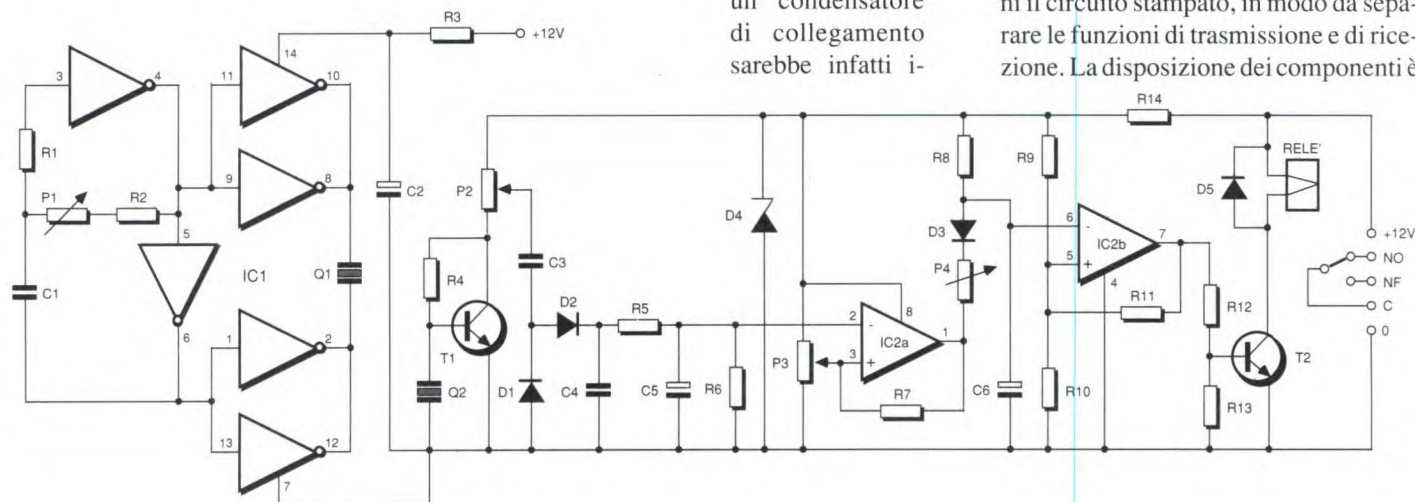
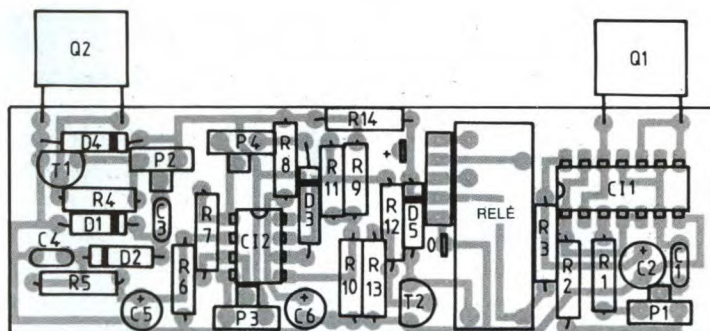
Figura 1: Schema elettrico del rivelatore.

riportata in Figura 3. Questo emettitore ad ultrasuoni può essere utilizzato per ogni tipo di azionamento a distanza, ad esempio come telecomando. Tenendo conto delle notevoli impedenze coinvolte, i condensatori che determinano le costanti di tempo devono essere al tantalio: attenzione dunque alla loro polarità.

Figura 3: Disposizione dei componenti sullo stampato.

Taratura

P1 deve essere regolato praticamente a metà della sua corsa. Disponendo di un oscilloscopio, si potrà regolarlo in modo che la tensione alternata, misurata al collettore di T1, sia massima. Ruotando P4 completamente a sinistra, si può ridurre il tempo di risposta, in modo da facilitare la taratura. P2 regola la distanza, mentre P3 influenza sia quest'ultima che il tempo di risposta. Muovendo il cursore verso il +, si riduce la sensibilità e si aumenta il tempo di risposta all'eccitazione.

Nel corso delle prove, si può controllare la tensione all'uscita degli amplificatori operazionali mediante un diodo LED, collegato in serie con un resistore da 10 kΩ, posto tra l'uscita ed il positivo dell'alimentazione. Questo semplice e piccolo rivelatore, adatto per brevi distanze, vi aiuterà anche ad acquistare familiarità con le costanti di tempo (che possono essere ridotte diminuendo i valori dei resistori e dei condensatori).

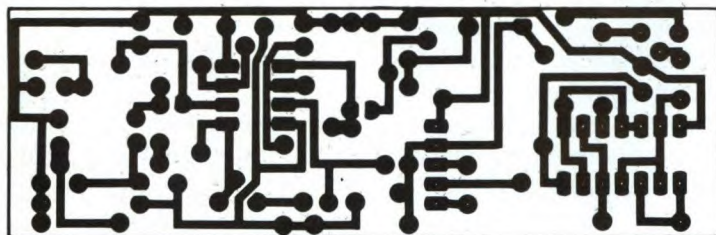



Figura 2: Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.

ELENCO DEI COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1-9-10-11	**resistori da 150 kΩ**
R2-12-13	**resistori da 4,7 kΩ**
R3	**resistore da 560 Ω**
R4	**resistore da 2,2 MΩ**
R5	**resistore da 470 kΩ**
R6	**resistore da 1 MΩ**
R7-8	**resistori da 4,7 MΩ**
R14	**resistore da 680 Ω**
P1	**trimmer verticale da 4,7 kΩ**
P2	**trimmer verticale da 47 kΩ**
P3	**trimmer verticale da 220 kΩ**
P4	**trimmer verticale da 1 MΩ**
C1	**condensatore da 1 nF ceramico**
C2	**cond. elettr. da 4,7 μF 16 Vl**
C3	**cond. da 470 pF ceramico**
C4	**cond. da 2,2 nF ceramico**
C5-6	**cond. da 1 μF tantalio a goccia**
T1-2	**transistori NPN BC 108 C oppure BC 238 C**
D1-2-3-5	**diodi 1N4148**
D4	**diodo zener 8,2 V**
IC1	**CD 4069**
IC2	**LM 358**
1	**Relè 12 V**
Q1	**trasduttore 40 kHz SQ-40T od equivalente**
Q2	**trasduttore 40 kHz SQ-40R od equivalente**

NiCd CHARGER

I nostri lettori conoscono certamente i vantaggi offerti dalle batterie al nichel-cadmio: si tratta di elementi secondari che, in quanto tali, possono essere ricaricati quando sono esauriti. Il solo vero svantaggio di questi componenti (l'elevato prezzo di acquisto nei confronti delle pile primarie) è più che compensato dal fatto che possono essere ricaricati più di 500 volte durante la loro vita utile.

Naturalmente, gli utenti delle batterie al nichel-cadmio avranno bisogno di un sistema di carica, tra i molti disponibili sul mercato. Il nostro caricabatterie presenta un vantaggio rispetto a gran parte dei suoi concorrenti, in quanto permette di selezionare il tipo di elemento, con un commutatore rotativo: potranno quindi essere ricaricati tutti i tipi di batteria più diffusi.

Il selettore a commutatore fa sì che gli elementi delle batterie di bassa capacità (PP3, AAA, AA) vengano ricaricati ad una corrente maggiore di quella consueta, riducendo in tal modo la durata totale di carica. Questo risulterà molto utile quando si ha fretta: una batteria al nichel-cadmio con dimensioni PP3 può essere caricata, da zero al massimo, in poco meno di 20 minuti! Forniremo in seguito i particolari delle procedure di carica.

Funzionamento del circuito

La rettificazione ad onda quadra dei 12 Vac erogati dal trasformatore viene effettuata dal rettificatore a ponte BR1 di Figura 1. La tensione continua risultante viene livellata dal condensatore C1 a circa 17 V (12 x $\sqrt{2}$).

Il circuito integrato IC1 è un regolatore di tensione 7805 che, in normali circostanze, effettua la regolazione in modo da ottenere una tensione di uscita di 5 Vcc, molto stabile. Tuttavia il collegamento di un resistore tra l'uscita dell'integrato e il suo terminale comune modifica il suo funzionamento da quello di regolatore di tensione a quello di generatore di corrente costante: vedere Figura 2. La corrente d'uscita del generatore di corrente costante è data da:

$$Iout = Ir + Ireg$$

ma:

$$Ir = V / R$$

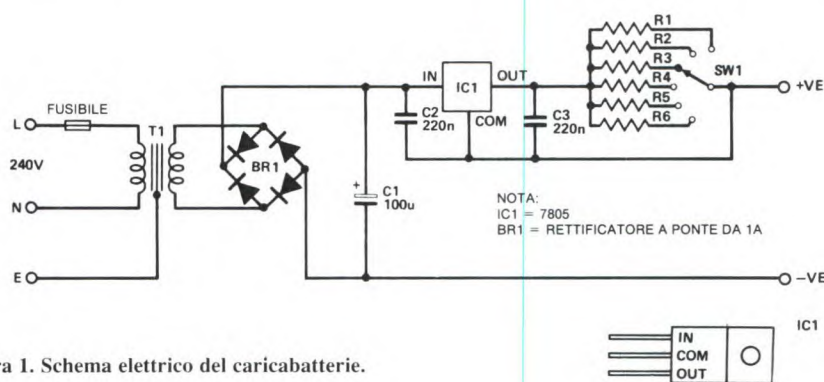



Figura 1. Schema elettrico del caricabatterie.

dove V è la tensione nominale del regolatore. Di conseguenza:

$$Iout = (V / R) + Ireg$$

Commutando nel circuito resistori di diverso valore, verranno generate diverse correnti costanti. I valori del resistori sono calcolati riscrivendo la precedente formula in modo che:

$$R = V / (Iout - Ireg)$$

La tabella 1 mostra come viene calcolato, nel nostro caricabatterie, il denominatore per la necessaria corrente di carica.

Costruzione

Sono disponibili due sistemi costruttivi: circuito stampato o basetta preforata. Nessuno dei due crea particolari problemi ma, a seconda del sistema scelto, bisogna attenersi alle normali precauzioni.

La disposizione dei componenti sul circuito stampato di Figura 3 è illustrata in Figura 4. Saldare dapprima i ponticelli (sul circuito stampato ce n'è solo uno), poi eventualmente i piedini per i collegamenti esterni (ve li consigliamo caldamente!). Se avete scelto la basetta preforata, effettuare a questo punto tutti i necessari tagli alle piste. Saldare poi i componenti passivi, facendo in modo che il condensatore C1 sia inserito con la corretta polarità. Inserire e saldare infine il rettificatore a ponte BR1 e l'integrato IC1, verificando che entrambi siano correttamente orientati.

Praticare ora sul contenitore le forature necessarie per il circuito stampato, il commutatore SW1, i terminali, i porta fusibili, il passacavo ed il trasformatore. Applicare quindi le scritte sul contenitore.

Il montaggio del circuito stampato dipende dal sistema costruttivo scelto. Il posto migliore per il circuito stampato è

Figura 2. Configurazione di un regolatore di tensione 7805, per trasformarlo in un generatore di corrente costante, adatto alla ricarica degli elementi al nichel-cadmio.

sul fondo del contenitore, fissato con una vite ed un distanziale. La basetta preforata può invece essere fissata con

Figura 3. Circuito stampato del NiCd charger visto dal lato rame in scala naturale.

spezzoni di nastro autoadesivi. Il circuito integrato IC1 deve esser avvitato ad un dissipatore termico oppure, se utilizzate un mobiletto metallico, al pannello posteriore di quest'ultimo. Oltre ad eliminare la necessità del dissipatore termico, avvitando IC1 al contenitore metallico si ottiene un secondo punto di fissaggio per la basetta. Montare infine tutti gli elementi restanti.

Seguendo lo schema di cablaggio di Figura 4, effettuare tutti i collegamenti esterni alla basetta. Qui vengono utili gli spinotti a saldare: la basetta è fissata in posizione ed è relativamente semplice effettuare tutte le interconnessioni tra le parti.
Non è necessaria una taratura ma, se avete a disposizione un multimetro, sarà bene effettuare un controllo funzionale. Ci vorrà anche almeno una cella al nichel-cadmio (un resistore di basso valore, per esempio 1 Ω, ne fornirà un'adeguata simulazione). Collegare il multimetro e la cella o il resistore in serie e regolare il multimetro fino a leggere almeno 350 mA fondo scala. Accendere il caricabatterie e controllare che i valori di corrente corrispondano approssimativamente a quelli indicati in tabella 1 nella colonna "correnti effettive". Se riscontrate differenze superiori ad un paio di punti percentuali, controllare la polarità ed il valore di tutti i componenti.

Figura 4. Disposizione dei componenti e cablaggio.

Durante l'uso, è necessario un qualche supporto per gli elementi di batteria, a seconda delle dimensioni degli elementi stessi e da quanti ne volete caricare. Alle correnti di carico utilizzate (massimo 340 mA), non sorgeranno problemi se vorrete utilizzare portapile a buon

mercato in plastica. Le batterie di dimensioni PP3 e PP9 possono essere collegate al caricabatterie tramite una semplice clip.

Un po' di teoria

Gli elementi al nichel-cadmio sono dimensionati in base alla loro capacità, cioè alla quantità totale di energia elettrica (espressa in Ah o mAh) che può essere ricavata da ogni elemento quando sia completamente carico. Analogamente ad altri tipi di elementi secondari, la capacità (denominata C) dipende dalla velocità di scarica e pertanto è meglio esprimere C a condizioni fisse: di solito, il tasso di scarica che porta la cella al punto finale in 5 ore, cioè la scarica a "cinque ore".

In base a questa capacità, si possono calcolare velocità di carica tali che gli elementi non vengano danneggiati da eccessive correnti. Risulteranno utili un paio di regole empiriche. In primo luogo, un'elemento completamente scarico può essere caricato con una data corrente per un determinato tempo, calcolato in base alla capacità. Di conseguenza, una cella con una capacità di 1 Ah può essere ricaricata dalla condizione di scarica completa con una corrente di 1 A per un'ora, oppure con una corrente di 100 mA in 10 ore, con una corrente di 10 A in 6 m (0,1 h), e così via.

Possono però sorgere inconvenienti, perché non si può mai essere certi che un elemento sia completamente scarico: pertanto l'elemento potrebbe ricevere un eccesso di carica prima che sia trascorso il tempo calcolato.

A determinate condizioni, però, anche un eccesso di carica potrebbe non causare danni. La maggior parte degli elementi (quasi tutti gli elementi singoli come AAA, AA, C e D) sono muniti di valvola in modo che i gas possano fuoruscire in caso di eccesso di carica. Alcuni elementi invece (gli elementi a bottone utilizzati per costruire le batterie al nichel-cadmio PP3 e PP9) non sono muniti di valvola e quindi, in caso di eccesso di carica, esploderebbero.

Questo è il punto in cui diventa utile applicare la seconda regola empirica. Se un elemento di una batteria viene caricato ad una corrente di C/10, non ci saranno danni se il ciclo di carica viene prolungato, ad esempio, del 50%. Ad una corrente di carica pari a C/16, quasi tutti gli elementi singoli potranno rimanere costantemente sotto carica. Gli elementi a bottone possono però rimanere sotto carica permanente soltanto con una corrente di carica C/100.

Nel nostro caricabatterie dovrebbero essere montati resistori tali da fornire una corrente di carica C/10 ai diversi elementi al nichel-cadmio, garantendo così che la carica completa possa avvenire durante una notte. I resistori scelti per questo montaggio sono però di valore unificato e quindi la carica avverrà in un periodo leggermente maggiore di 10 ore: circa 12-16 h.

Ovviamente, è possibile ricaricare le celle al nichel-cadmio molto più rapidamente, purché siate sicuri che l'elemento sia completamente scarico! Una batteria al nichel-cadmio PP3 completamente esaurita, per esempio, può essere ricaricata al tasso riservato agli elementi tipo D (340 mA), entro un periodo più breve. Un rapido calcolo:

(110 / 340) x 60 = 19,4

dimostra che la batteria può essere ricaricata in poco più di 19 m. Se intendete comportarvi così, ricordate di mantenere sotto controllo la temperatura della batteria, soprattutto verso il termine del ciclo. E naturalmente, non dimenticate la batteria sotto carica!

Tipo	Capacità (mAh)	Corrente per carica in 10 ore (mA)	Iout-Ireg (mA)	Resistore calcolato(Ω)	NPV (Ω)	Corrente effettiva (mA)
PP3	110	11	6,5	770	820	12
AAA	180	18	13,5	370	390	48
AA	500	50	45,5	100	120	48
PP9	1200	120	115,5	43	47	115
C	2200	220	215,5	23	27	200
D	4000	400	395,5	12,5	15	340

Tabella 1. Elenco dei tipi di batterie od elementi al nichel-cadmio, con relative capacità, correnti di carica e calcoli per i resistori usati nel nostro caricabatterie.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	**resistore da 820 Ω 1/4 W 5%**
R2	**resistore da 390 Ω 1/4 W 5%**
R3	**resistore da 120 Ω 1/4 W 5%**
R4	**resistore da 47 Ω 1/4 W 5%**
R5	**resistore da 27 Ω 1 W 5%**
R6	**resistore da 15 Ω 2 W 5%**
C1	**cond. elettr. da 1000 μF 25 V elettrolitico**
C2-3	**condensatori da 220 nF poliestere**
BR1	**rettificatore a ponte da 1 A, W005 o simile**
IC1	**7805, regolatore di tensione 5 V**
FS1	**fusibile da 500 mA con portafusibile**
SW1	**commutatore rotativo a 6 posizioni**
T1	**trasformatore di rete 12 V 6 VA**
1	**circuito stampato**
1	**contenitore**
1	**manopola**

FISCHIETTO ULTRASONICO

Se il vostro giardino è il luogo di appuntamento per tutti i cani ed i gatti del vicinato, che trovano il vostro prato fiorito o il vostro bidone delle immondizie il luogo ideale per un piccolo spuntino, ecco una soluzione indolore: il fischietto ultrasonico.

Figura 1. Schema elettrico del fischietto ultrasonico.

Gli ultrasuoni sono formati dalle onde sonore con frequenza maggiore di 20 kHz. Questa elevata frequenza non può essere udita dall'orecchio umano, ma viene benissimo percepita dai nostri amici animali.
La possibilità degli animali di udire le onde ultrasoniche è stata sfruttata dapprima con i fischietti di richiamo per i cani. In questo caso, il segnale ultrasonico è relativamente uniforme e gradevole per l'animale. Invece i segnali provenienti dai vecchi telecomandi ad ultrasuoni per televisori erano molto diversi ed avevano effetti strani sugli animali di famiglia. Quando è sufficientemente forte, il segnale ultrasonico risulta penetrante ed irritante (pur senza essere nocivo) per gli animali, che tendono ad allontanarsi da esso il più possibile.
Il fischio ultrasonico qui descritto è piccolo, ma produce un segnale ultrasonico a 23 kHz estremamente potente, che dovrebbe bastare a tenere lontano dalla vostra proprietà anche l'animale più perseverante. Vi sarà capitato qualche volta che un cane od un gatto sfrecciasse davanti alla vostra auto, costringendovi ad effettuare pericolose frenate per tentare di evitarlo: installando sulla vettura il fischietto ultrasonico questi incidenti non capiteranno più. Una rapida raffica di rumore avvertirà l'animale del vostro passaggio, dissuadendolo dal saltare davanti all'auto.

PILOTAGGIO NORMALE

Vss
PIEDINO 10
0V
GND
0V

PILOTAGGIO IN OPPOSIZIONE DI FASE

Figura 2. Aumento di volume ottenuto dal trasduttore ultrasonico con un segnale di pilotaggio in opposizione di fase.

Funzionamento

Il circuito del fischietto ultrasonico è basato sull'integrato CMOS 4047, un multivibratore astabile/monostabile: Figura 1. In questo caso è cablato nel modo astabile e produce onde rettangolari, con frequenza determinata da C1, R1 ed RV1. Quest'ultimo potenziometro permette di variare la frequenza delle oscillazioni tra 17 e 25 KHz circa: la frequenza d'uscita può così essere sintonizzata al valore meglio adatto al trasduttore ultrasonico.
Quest'ultimo viene pilotato in controfase, tramite le uscite complementari (piedini 10 ed 11). Quando il piedino 10 è a livello alto, il piedino 11 è a livello basso e viceversa: pertanto, collegando il trasduttore tra questi piedini invece che a massa, la tensione ad esso applicata corrisponderà praticamente al doppio della tensione di alimentazione, producendo così un maggiore volume sonoro come mostra la Figura 2.

Il LED viene montato soltanto temporaneamente, per sintonizzare l'oscillatore 4047. Il trasduttore ultrasonico è costruito in modo da oscillare ad una particolare frequenza di risonanza, in questo caso 23 kHz. A questa frequenza, l'impedenza del trasduttore cade rapidamente, come mostrato in Figura 3. Il risultato è che la corrente attraverso ad esso aumenta, mentre diminuisce la corrente nel LED 1, collegato in parallelo.

Pertanto il LED attenua la sua luce quando il trasduttore ultrasonico è correttamente sintonizzato.

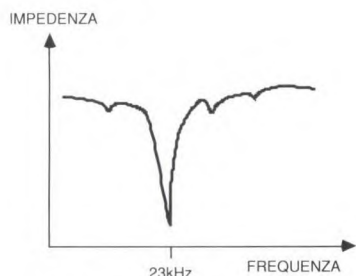



Figura 3. Curva caratteristica del trasduttore ultrasonico.

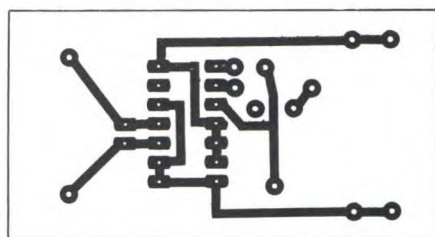



Figura 4. Circuito stampato del fischietto visto dal lato rame in scala unitaria.

Costruzione

La costruzione è estremamente facile grazie al circuito stampato di Figura 4 e alla disposizione dei componenti di Figura 5. Il circuito integrato dovrà essere inserito in uno zoccolo, per ridurre il rischio di danneggiamento da parte del calore o dell'elettricità statica. Ricordate di non toccare assolutamente qualsiasi piedino di un circuito integrato CMOS perchè la carica statica esistente nella vostra persona potrebbe renderlo inutilizzabile! Rispettate la polarità del condensatore C2, il LED può invece essere saldato con qualsiasi orientamento. Le dimensioni della basetta sono abbastanza piccole da poterne permettere il montaggio praticamente in qualsiasi contenitore .

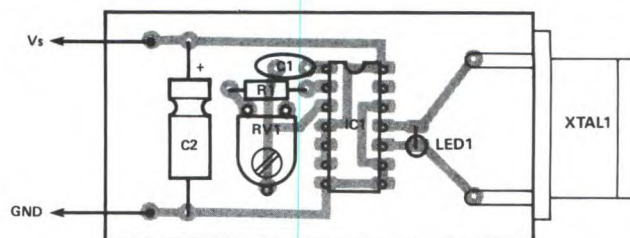



Figura 5. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

Utilizzo pratico

Il dispositivo può essere alimentato con qualsiasi tensione, compresa tra 3 e 20 V. Quanto maggiore è la tensione, tanto più forte sarà il segnale ultrasonico. Quando viene data corrente, il LED si accende con forte luminosità. RV1 deve essere regolato fino al punto in cui il LED attenua leggermente la sua luce. A questo punto RV1 sarà correttamente tarato ed il trasduttore ultrasonico emetterà il segnale voluto a 23 kHz. Si può ora staccare con precauzione il LED 1 che non è più necessario ed inoltre assorbirebbe più corrente di quella strettamente necessaria per l'alimentazione. Se lo ritenete necessario, montate un interruttore generale sulla linea di alimentazione. Il fischietto ultrasonico sarà così pronto per l'uso.

ELENCO DEI COMPONENTI	
R1	resistore da 1 kΩ 1/4 W 5%
RV1	trimmer orizzontale da 2,2 kΩ
C1	condensatore da 4,7 nF ceramico
C2	condensatore da 33 μF elettrolitico assiale
IC1	4047
LED1	diodo LED di qualsiasi tipo
XTAL1	trasduttore piezoelettrico da 23 kHz
1	circuito stampato

PENNA TERMICA

Questo progetto potrà entusiasmarvi o lasciarvi indifferenti: in entrambi i casi, potrete sempre misurarvi la temperatura collegando la nostra penna ad un volmetro digitale.

Questa "penna termica" è una sonda di temperatura economica, che trasforma un normale volmetro digitale in un termometro digitale: basta infilare la sua spina in un qualsiasi volmetro digitale, applicare la punta ad una superficie ed il volmetro indicherà direttamente la temperatura in °C. Il campo va da -50 a +150 °C.

Le termocoppie sono complicate da usare: richiedono una compensazione per la giunzione fredda e la conversione di scala. Montate su autoadesivi, trovano le loro applicazioni ma sono costose e possono essere utilizzate una sola volta. Con la nostra penna termica potrete invece risolvere in economia i vostri problemi di misura delle temperature.

Potrete controllare con facilità la temperatura dei transistori di potenza; regolare i radiatori del riscaldamento centrale, rilevando le temperature di ingresso e di uscita; misurarvi la temperatura corporea, sistemando la penna termica sotto la lingua: gli utilizzi sono infiniti.

Come puntale di prova viene usato un sensore di temperatura a semiconduttore, che fornisce una corrente nominale di 1 μA per grado Kelvin. Questo valore viene convertito in 10 mV per grado Kelvin. Un riferimento di tensione a finestra è amplificato a 2,73 V. Questo valore viene sottratto dal segnale di tensione ricavato dal puntale di misura, in modo che la tensione restante sia equivalente a 10 mV per °C. Per rendere inferiore ad 1 mA l'assorbimento di corren-

te a riposo della penna termica, vengono utilizzati semiconduttori a bassa potenza.
Quasi tutti i volmetri digitali sono equipaggiati con prese d'ingresso da 4 mm che hanno un'interasse di 3/4". Il circuito stampato della penna termica, nonchè l'alloggiamento per il circuito, hanno anch'essi due spine da 4 mm, saldamente fissate, con passo di 3/4". Il circuito stampato ed una batteria PP3, trovano comodamente posto in una piccola scatola di plastica pressata. Il puntale è montato in un contenitore per penna a sfera ed è collegato al circuito stampato tramite un cavo schermato.

Come funziona

La Figura 1 mostra lo schema elettrico della penna termica. IC2 è un sensore di temperatura a semiconduttore che fornisce una corrente nominale di 1 μA per grado Kelvin. La corrente viene convertita in una tensione da 10 mV per grado Kelvin da R4, in serie ad RV2. Di conseguenza a 0 °C, RV2 verrà regolata per emettere 2,73 V all'uscita dell'amplificatore IC1b. ZD1 è un riferimento di tensione a bande che fornisce una tensione nominale di 1,225 V. IC1a è un amplificatore non invertente, il cui guadagno è regolato da RV1 in modo da fornire 2,73 V al piedino 1. Di conseguenza, la tensione differenziale tra le uscite dei due amplificatori operazionali è uguale a 10 mV per °C. La penna termica andrà inserita nelle prese di un voltmetro digitale, regolato per una scala di 100 mV, ottenendo così la lettura in °C (il punto decimale non ha significato per l'utente).

Costruzione

Montare i resistori, il condensatore, IC1 e ZD1 sul circuito stampato: non occorrono particolari precauzioni se si segue la disposizione dei componenti di Figura 2. Togliere la protezione di plastica dalle due spine da 4 mm e, con una seghetta da traforo, tagliare via 11 mm delle sezioni esagonali dei terminali, in modo da lasciare una lunghezza di circa 12 mm. I terminali hanno già un foro praticato nella sezione esagonale ma sarebbe meglio praticare un secondo foro, ad 8 mm dal primo. Se disponete di viti a filettatura metrica, praticate questi fori per una filettatura M3 e poi filettateli. Fissate i terminali da 4 mm al circuito stampato, mediante viti M3 x 6 mm. Se non disponete di maschi a filettatura metrica, i terminali possono essere fissati al circuito stampato facendo passare brevi spezzoni di filo di rame di grande diametro attraverso i fori e saldandoli in posizione. I fili vengono poi fatti passare attraverso i fori del circuito stampato e saldati.
Saldare il filo -ve della batteria PP3 al terminale a 0 V del circuito stampato, poi saldare 5 cm di filo al terminale a +9 V. Saldare il filo interno del cavo schermato al circuito stampato e lo schermo al terminale a +9 V. Preparare ora l'eventuale contenitore per accogliere il circuito stampato.
Montare l'interruttore sul coperchio e praticare ancora due fori da 4,7 mm sui lati della scatola, in modo da permettere la fuoruscita dei terminali da 4 mm, ed un piccolo foro sul lato opposto della scatola per il cavo schermato.
Effettuare un nodo sul cavo schermato a circa 25 mm dal circuito stampato e poi farlo passare nella scatola attraverso il piccolo foro. Far passare i due terminali da 4 mm sul circuito stampato attraverso i due fori della scatola e continuare a tirare il filo schermato attraverso il foro fino a quando il circuito stampato sarà posizionato sul fondo del contenitore.

Figura 1. Schema elettrico della penna termica.

Passare il filo schermato attraverso una cannuccia vuota di penna a sfera e saldarlo con attenzione al sensore di temperatura AD590JH. Collegare lo schermo al filo +ve ed il filo interno al terminale -ve del sensore. Isolare i fili uno dall'altro con tubetti isolanti: il sensore può essere posizionato in corrispondenza alla punta dell'involucro della penna e fissato mediante adesivo. Saldare il filo +ve della clip PP3 ed il filo +ve proveniente dal circuito stampato ai due terminali dell'interruttore: la penna termica è pronta per la taratura.

Taratura

Un modo spiccio ma efficace per tarare la penna termica è di utilizzare acqua contenente ghiaccio. L'ideale sarebbe utilizzare acqua distillata e libera da contaminanti, che potrebbero far variare il

punto di congelamento. E' importante garantire che l'acqua non penetri nei fili del sensore di temperatura, perchè provocherebbe una corrente di perdita e di conseguenza una lettura errata. Montare perciò il puntale della penna termica in un involucro plastica ed inserirlo in un vaso contenente acqua con ghiaccio. Accendere la penna termica; sul voltmetro digitale si dovrebbe leggere la tensione del piedino 7 di IC1, rispetto alla linea 0 V. Regolare RV2 fino ad ottenere una lettura di 2,37 V.
Inserire ora la penna termica nel voltmetro digitale e regolare RV1 fino a leggere 0,00 V: il dispositivo è ora tarato a 0 °C. Ritagliare un pezzo di gommapiuma da montare sul lato alto del circuito stampato nella scatola, per evitare che l'involucro della batteria vada a cortocircuitare i componenti e che qualcosa possa penetrare all'interno della scatola. Inserire la batteria al di sopra del cuscinetto di gommapiuma e montare il coperchio con il suo interruttore sulla scatola, fissandolo con due viti M4 e relativi dadi.

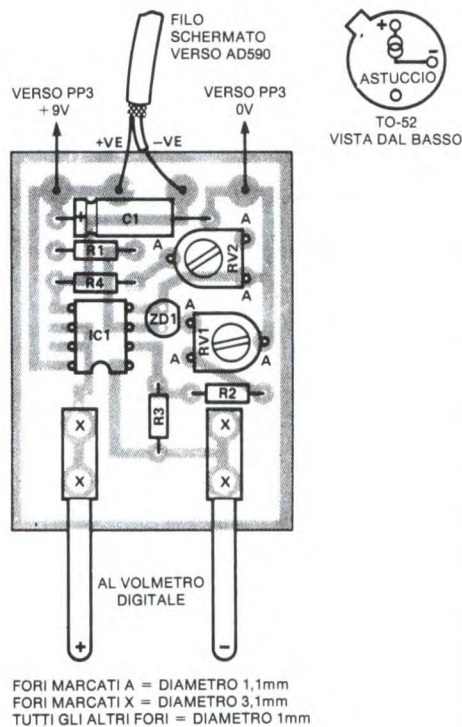
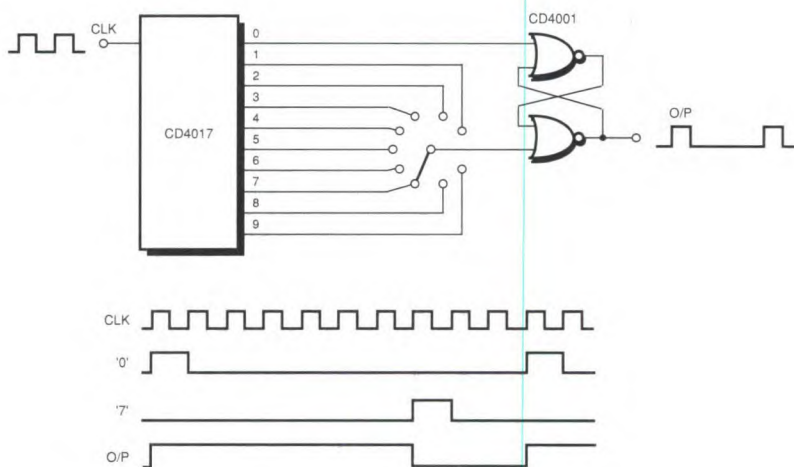



Figura 2. Disposizione dei componenti e piedinatura del trasduttore di temperatura AD590.

ELENCO DEI COMPONENTI

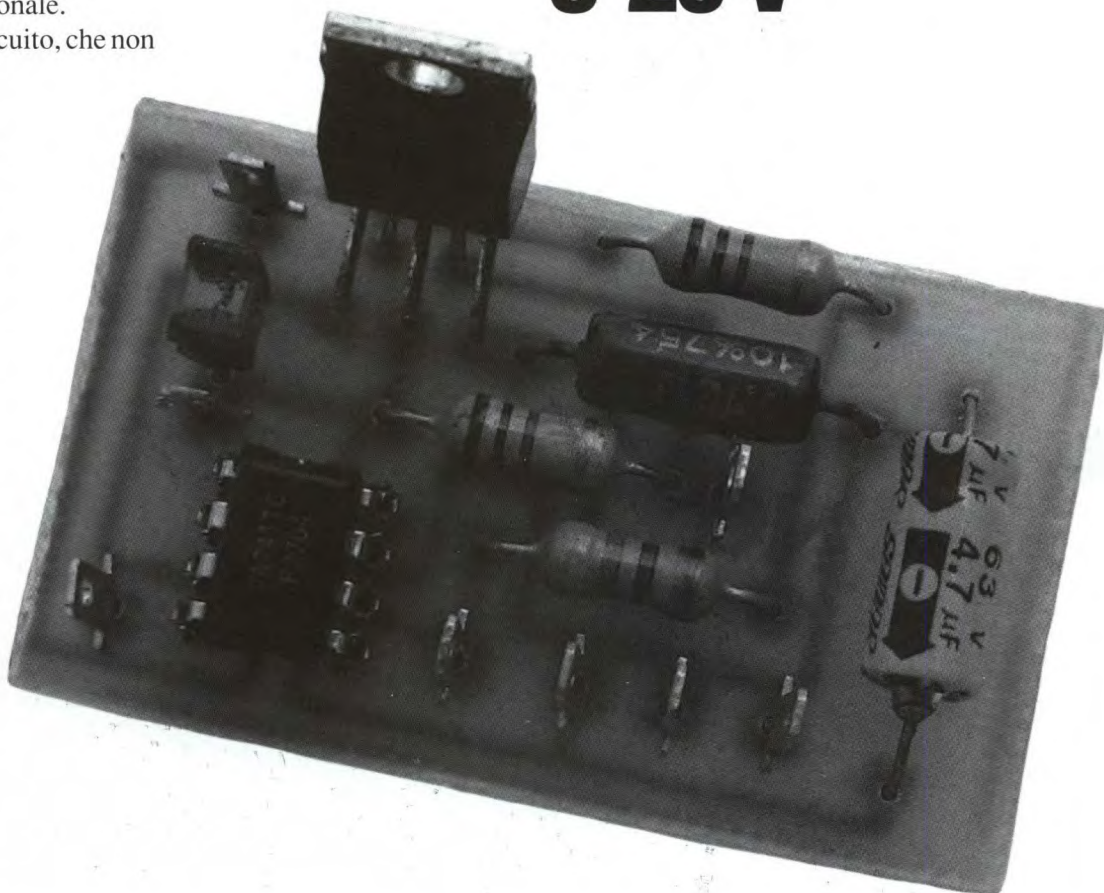
R1	**resistore da 68 kΩ, a strato metallico, 1%**
R2	**resistore da 56 kΩ, a strato metallico, 1%**
R3	**resistore da 75 kΩ, a strato metallico, 1%**
R4	**resistore da 9,1 kΩ, a strato metallico, 1%**
RV1	**trimmer da 10 kΩ, lin.**
RV2	**trimmer da 2 kΩ, lin.**
C1	**cond. da 1 µF 16 Vl elettrolitico assiale**
IC1	**LM358N**
IC2	**AD590JH**
ZD1	**TSC9491BJ oppure ICL8069DCZR, oppure qualsiasi riferimento di tensione con tolleranza +/- 2% e coefficiente di temperatura di 100 ppm/°C**
1	**circuito stampato**

GENERATORE IMPULSO/PAUSA VARIABILE

Questo circuito produce un'uscita ad onda rettangolare, con rapporto impulso/pausa variabile, selezionabile mediante un commutatore rotativo. Il rapporto può essere variato tra 9:1 e1:9, secondo nove passi di elevata precisione.
L'uscita 0 del contatore decimale 4017 viene utilizzata per azzerare il latch a porta NOR. Una delle altre nove uscite attiva poi il latch, dopo il periodo scelto. Quando viene scelta l'uscita 7, vedi Figura 1, il latch viene azzerato dopo aver ricevuto al relativo ingresso sette impulsi di clock: il rapporto impulso/pausa è quindi 7:3.

Elettronica Facile 7

Elettronica facile è una serie di realizzazioni dedicata a tutti coloro i quali vogliano addentrarsi nel mondo dell'elettronica pratica.
I circuiti proposti si basano perlopiù su di un unico circuito integrato, sono quindi assai semplici e di sicuro funzionamento. Per rendere più facile il montaggio, vengono forniti anche i relativi circuiti stampati stagnati, preforati e pronti ad essere cablati.

ALIMENTATORE DA LABORATORIO 0-25 V

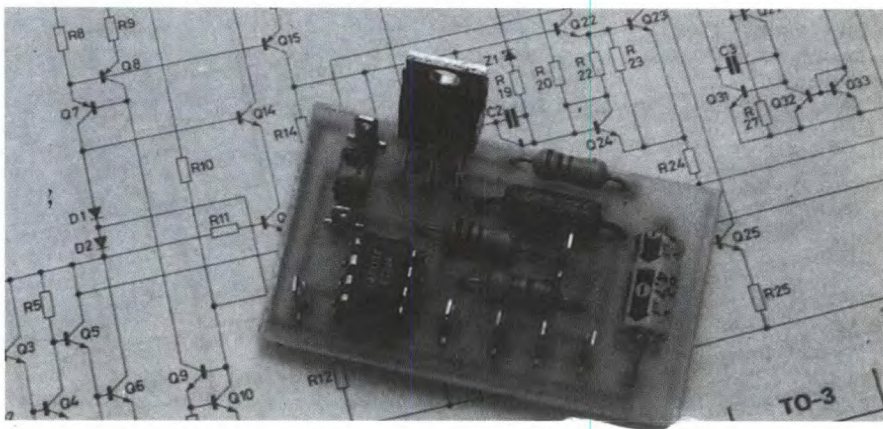
Ogni dilettante di elettronica che si rispetti deve possedere un alimentatore stabilizzato regolabile. Tenendo conto dei componenti attualmente disponibili sul mercato, questo strumento può essere di realizzazione piuttosto semplice, pur offrendo prestazioni degne di un apparecchio professionale.
E' il caso di questo circuito, che non solo è regolabile in tensione tra qualche volt e 25 V, ma è anche regolabile in corrente da 35 mA a 1,5 A. Questa possibilità di regolazione in corrente costituisce indubbiamente un vantaggio notevole rispetto agli alimentatori tradizionali: fissando un valore di corrente molto basso, si può infatti provare, quasi senza rischio di distruzione, la maggior parte dei circuiti, cosa impossibile con i comuni alimentatori limitati ad 1 A o poco più.

Schema elettrico

L'alimentatore utilizza un regolatore un pò vecchiotto ma ancora molto interessante: l'L200 della SGS. Utilizzato da solo, questo componente tollera tutte le tensioni d'ingresso comprese tra qualche volt e 40 V e fornisce una tensione di uscita regolabile entro gli stessi limiti, o quasi. Dispone inoltre di un ingresso di limitazione della corrente, pilotabile mediante un resistore, negli schemi più semplici, oppure mediante un amplificatore operazionale, come nel nostro caso. Ovviamente questo regolatore è protetto contro i cortocircuiti e l'eccessivo riscaldamento: in pratica, è quasi indistruttibile. Nel nostro schema, la parte relativa alla regolazione della tensione di uscita non presenta nessuna novità e si basa sul potenziometro P1. Con i valori suggeriti, si può coprire una gamma da 3 V a 25 V circa, con una tensione di ingresso di 30 V. La sezione di regolazione della corrente è basata su un amplificatore operazionale che, con un guadagno regolabile mediante P2, amplifica la caduta di tensione prodotta dal passaggio della corrente d'uscita attraverso il resistore da 0,1 Ω. Si può così regolare la corrente di "cortocircuito" in uscita da circa 35 mA a 1,5 A.

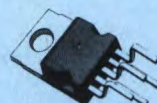
Figura 1. Schema elettrico del circuito.

Circuito stampato

Un piccolo circuito stampato accoglie tutti i componenti, ad eccezione dei potenziometri. L'L200 è stato collocato sul bordo della basetta, in modo da poterlo avvitare su un adatto dissipatore termico, di dimensioni sufficienti a non fare intervenire la protezione termica dell'integrato. Siccome la superficie metallica dell'L200 è collegata a massa, non servono kit di isolamento tra circuito e dissipatore e questo migliora ulteriormente la dissipazione termica.

La basetta deve essere preceduta da un trasformatore, da un ponte rettificatore e da un condensatore elettrolitico di filtraggio, in modo da fornire una tensione massima di 30 V (per il 741, il massimo assoluto è di 35 V); l'assorbimento può raggiungere 1,5 A, visto che questo è il valore massimo fissato per la corrente d'uscita dell'apparecchio. Completato da un voltmetro e da un amperometro, analogici o digitali, ed eventualmente realizzato in due esemplari, questo dispositivo permette di disporre di un eccellente a-

REGOLATORE VARIABILE DI TENSIONE E DI CORRENTE

- CORRENTE D'USCITA REGOLABILE FINO A 2A 4FINO A 150°C
- TENSIONE D'USCITA REGOLABILE DA UN MINIMO DI 2,85 V
- PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI D'INGRESSO FINO A 60 V, 10 ms
- PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI
- PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO TERMICO
- BASSA CORRENTE DI DRAIN IN STANDBY

L200 è un circuito integrato monolitico che permette una regolazione programmata della corrente e della tensione. E' reperibile sia in package Pentawatt che contenitore TO-3 metallico. Le prestazioni professionali dell'L200 prevedono la limitazione della corrente, la limitazione della potenza, la protezione termica e la protezione contro sovratensioni d'ingresso. L200 può essere usato per sostituire i regolatori di tensione fissi nei casi in cui venga richiesta una tensione d'uscita precisa.

Pentawatt ®

TO-3

VALORI MASSIMI ASSOLUTI

V_i	DC input voltage	40 V
V_i	Peak input voltage (10 ms)	60 V
ΔV_{i-o}	Dropout voltage	32 V
I_o	Output current	internally limited
P_{tot}	Power dissipation	internally limited
T_{stg}	Storage temperature	-55 to 150 °C
T_{op}	Operating junction temperature for L200C	-25 to 150 °C
	for L200	-55 to 150 °C

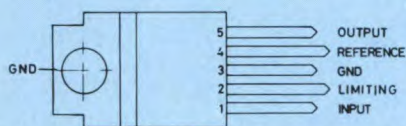
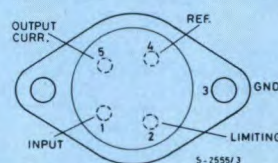
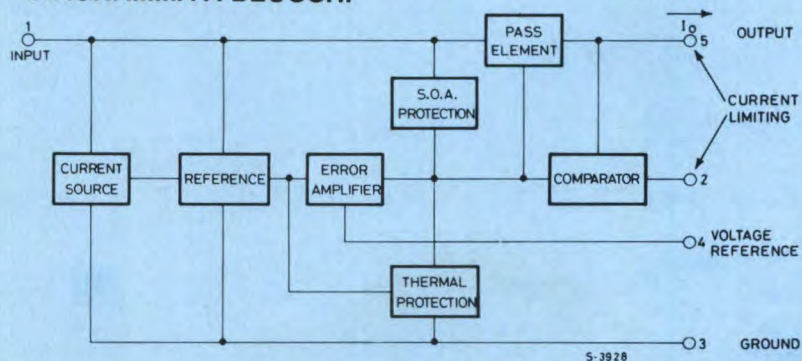
PIEDINATURA

Type	Pentawatt ®	TO-3
L 200		L 200 T
L 200 C	L 200 CH L 200 CV	L 200 CT

DIAGRAMMA A BLOCCHI

DATI TERMICI			TO-3	Pentawatt®
$R_{th\ j\text{-}case}$	Thermal resistance junction-case	max	4 °C/W	3 °C/W
$R_{th\ j\text{-}amb}$	Thermal resistance junction-ambient	max	35 °C/W	50 °C/W

CARATTERISTICHE ELETTRICHE (T_{amb} = 25°C, unless otherwise specified)

LOOP DI REGOLAZIONE DELLA TENSIONE

	Parameter	Test conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
I_d	Quiescent drain current (pin 3)	V_i = 20V		4.2	9.2	mA
e_N	Output noise voltage	$V_o = V_{ref}$ I_o = 10 mA B = 1 MHz		80		μV
V_o	Output voltage range	I_o = 10 mA	2.85		36	V
$\frac{\Delta V_o}{V_o}$	Voltage load regulation	ΔI_o = 2A ΔI_o = 1.5A		0.15 0.1	1 0.9	% %
$\frac{\Delta V_i}{\Delta V_o}$	Line regulation	V_o = 5V V_i = 8 to 18V	48	60		dB
SVR	Supply voltage rejection	V_o = 5V I_o = 500 mA ΔV_i = 10 V_{pp} f = 100 Hz	48	60		dB
$\Delta V_{i\text{-}o}$	Droupout voltage between pins 1 and 5	I_o = 1.5A $\Delta V_o \leq$ 2%		2	2.5	V
V_{ref}	Reference voltage (pin 4)	V_i = 20V I_o = 10 mA	2.64	2.77	2.86	V
ΔV_{ref}	Average temperature coefficient of reference voltage	V_i = 20V I_o = 10 mA for T_j = −25 to 125°C for T_j = 125 to 150°C		−0.25 −1.5		mV/°C mV/°C
I_4	Bias current at pin 4			3	10	μA
$\frac{\Delta I_4}{\Delta T \cdot I_4}$	Average temperature coefficient (pin 4)			−0.5		%/°C
Z_o	Output impedance	V_i = 10V $V_o = V_{ref}$ I_o = 0.5A f = 100 Hz		1.5		mΩ

LOOP DI REGOLAZIONE DELLA CORRENTE

	Parameter	Test conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
V_{SC}	Current limit sense voltage between pins 5 and 2	V_i = 10V $V_o = V_{ref}$ I_5 = 100 mA	0.38	0.45	0.52	V
$\frac{\Delta V_{sc}}{\Delta T \cdot V_{sc}}$	Average temperature coefficient of V_{SC}			0.03		%/°C
$\frac{\Delta I_o}{I_o}$	Current load regulation	V_i = 10V ΔV_o = 3V I_o = 0.5A I_o = 1A I_o = 1.5A		1.4 1 0.9		% % %
I_{sc}	Peak short circuit current	$V_i - V_o$ = 14V (pins 2 and 5 short circuited)			3.6	A

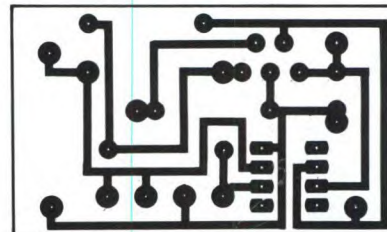



Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala 1:1.

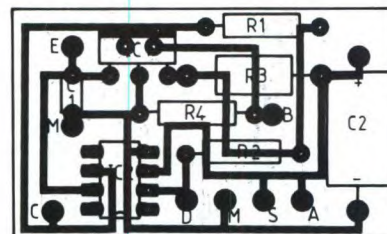



Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta.

limentatore stabilizzato, ad un costo irrisorio.

© H.P. N°1760 1989

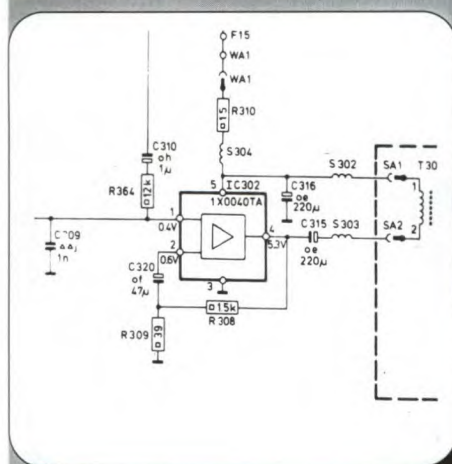
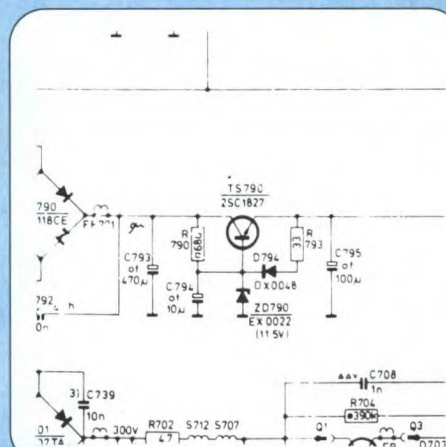
ELENCO DEI COMPONENTI

IC1	**L200 in contenitore Pentawatt**
IC2	**741**
R1-4	**resistori da 1 kΩ 1/4 W 5%**
R2	**resistore da 470 Ω 1/4 W 5%**
R3	**resistore avvolto da 0,1 Ω 3W**
P1	**potenziometro da 100 kΩ lin**
P2	**potenziometro da 10 kΩ lin**
C1	**cond. mylar da 0,22 μF**
C2	**condensatore elettr. da 4,7 μF 35 Vl**
1	**dissipatore termico per IC1**

MODELLO : PHILIPS RENOIR 10CX 1100

SINTOMO : Televisore completamente spento

PROBABILE CAUSA : Stabilizzatore in avaria

RIMEDIO : Sostituire il transistor TS790 modello 2SC1827

MODELLO : PHILIPS RENOIR 10CX 1100

SINTOMO : Non c'e' l'audio

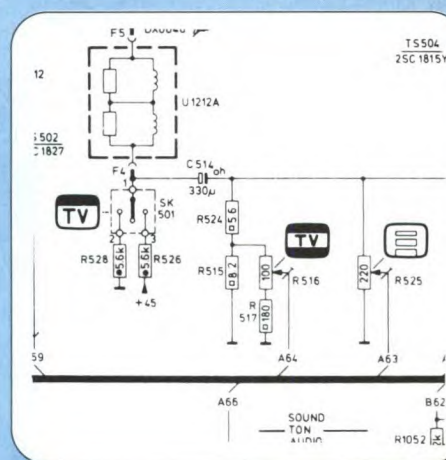
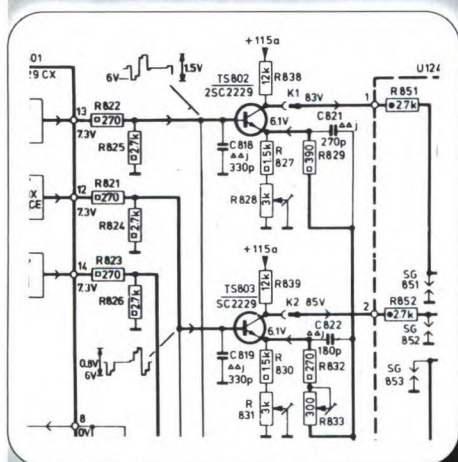
PROBABILE CAUSA : Catena audio interrotta

RIMEDIO : Sostituire il chip finale audio IC 302 modello 1X0040TA

MODELLO : PHILIPS RENOIR 10CX 1100

SINTOMO : Riga orizzontale attraverso lo schermo

PROBABILE CAUSA : Manca scansione verticale

RIMEDIO : Sostituire il trimmer R516 da 100 Ω

TV SERVICE

MODELLO : PHILIPS RENOIR 10CX 1100

SINTOMO : Manca il colore verde

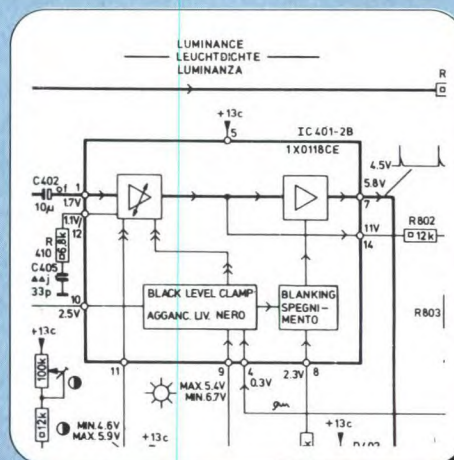
PROBABILE CAUSA : Stadio finale del verde in avaria

RIMEDIO : Controllare che esista la tensione +115V ed eventualmente sostituire R838 da 12 kΩ

MODELLO : PHILIPS RENOIR 10CX 1100

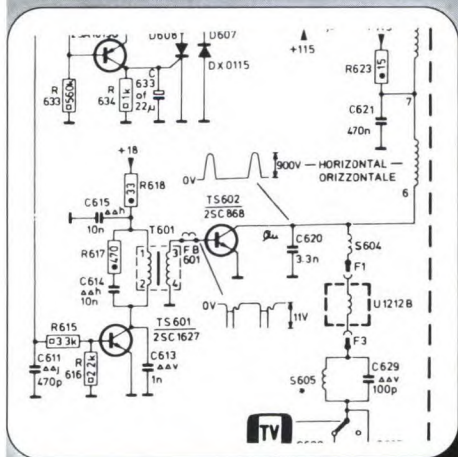
SINTOMO : Manca la lumunosità

PROBABILE CAUSA : Assenza del segnale video

RIMEDIO : Sostituire il chip IC401-2B modello 1XO118CE

MODELLO : PHILIPS RENOIR 10CX 1100

SINTOMO : Quadro stretto lateralmente

PROBABILE CAUSA : Stadio orizzontale difettoso

RIMEDIO : Sostituire il transistor TS602 modello 2SC868

UN SEMPLICE SINTONIZZATORE PER ONDE CORTE

di F. Veronese

Un semplice, comune, economicissimo transistore "general purpose" è quanto occorre, e quanto basta, per realizzare un elementare, ma perfettamente funzionante, tuner rigenerativo per la gamma delle Onde Corte, in grado di sintonizzare quasi tutte le più importanti emittenti di radiodiffusione internazionale, nonché molte stazioni commerciali e di radioamatori. Un progettino alla portata di tutti, ma di notevole soddisfazione: provare per credere!

Come equipaggiarsi per l'ascolto delle Onde Corte?

Questa domanda più o meno diretta, ci viene rivolta assai spesso da molti lettori, e la risposta è meno immediata di quanto potrebbe apparire a prima vista. Se, infatti, i sofisticati ricevitori a copertura continua (communication receivers) offerti dal commercio potrebbero rappresentare una soluzione valida e definitiva, è anche vero che il loro prezzo è decisamente pesante per la maggior parte dei portafogli. E che fare, poi, se, dopo aver sborsato una cifra considerevole, ci si rende conto che l'interesse per il radioascolto si va prematuramente affievolendo? L'unica alternativa, scartando a priori i residuati bellici (i cosiddetti ricevitori surplus), di difficile reperibilità e, spesso, di ancor più problematica messa in funzione, è l'autocostruzione. Volendo emulare gli apparati del commercio, ci si dovrebbe rivolgere ai circuiti supereterodina a doppia o tripla conversione, purtroppo assai difficili da costruire e impossibili da tarare correttamente, se si è sprovvisti degli strumenti necessari: generatore RF, oscilloscopio, voltmetro RF eccetera.
Esiste però, per fortuna, un circuito che garantisce un rapporto prezzo/prestazioni sicuramente valido per i radioappassionati di primo pelo: il rivelatore rigenerativo.

Il rivelatore rigenerativo

Il rivelatore rigenerativo, detto anche in reazione, basa il proprio funzionamento sulla retrocessione di una certa parte del segnale d'uscita di uno stadio amplificatore-rivelatore a radiofrequenza all'ingresso del medesimo. Si ottiene così che il segnale in questione venga riamplificato più volte, ricavando dal rivelatore delle migliori caratteristiche di sensibilità e anche di selettività, poiché l'effetto reattivo aumenta il fattore di merito (Q) del circuito accordato di sintonia.
Esiste però un limite a tale processo di amplificazione-retrocessione-riamplificazione, ed è quello oltre il quale il rivelatore entra in regime autoscillatorio. In queste condizioni, la ricezione diventa impossibile poiché, in uscita, si ottiene soltanto un forte fischio: è perciò necessario regolare l'intensità dell'effetto reattivo onde ottenere la massima sensibilità possibile, senza però che il rivelatore inneschi. Oltre alla notevole sensibilità e alla buona selettività, il rivelatore in reazione offre il grosso vantaggio di poter demodulare non soltanto segnali modulati d'ampiezza (AM) ma anche quelli modulati in frequenza (FM), nonché le trasmissioni in telegrafia (CW) e, in una certa misura, quella in banda laterale unica (SSB).
Per ricevere in FM basta infatti sfruttare l'ampiezza di banda, piuttosto cospicua, che caratterizza questo tipo di circuito: sintonizzandosi su una delle bande laterali, si riesce a ottenere una rivelazione dei segnali FM che, se non è certo perfetta, risulta perlomeno intellegibile. Per la ricezione in CW, SSB e RTTY è necessario lasciar innescare leggermente il rivelatore, che, in queste condizioni, funziona anche da oscillatore di battimento (BFO): la qualità di ricezione è più che soddisfacente.
E' possibile allestire rivelato-

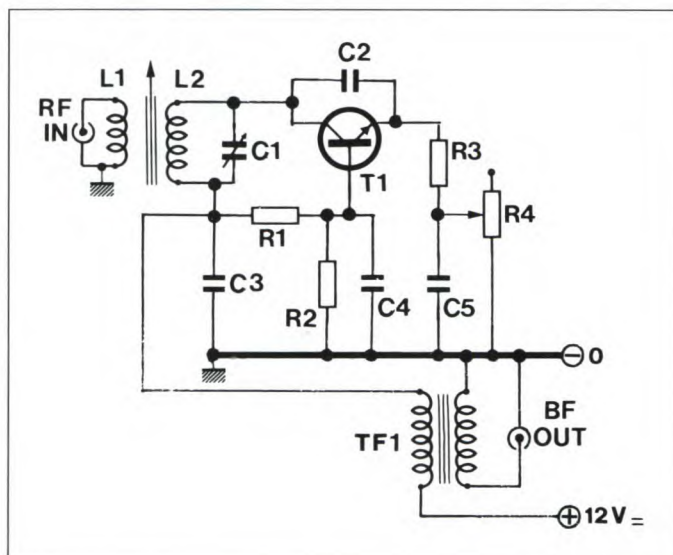



Figura 1 : Schema elettrico del tuner rigenerativo per Onde Corte. E' basato sul comunissimo transistore BC207.

ri rigenerativi utilizzando elementi amplificatori di qualsiasi natura: valvole, transistori al germanio e al silicio, FET, MOSFET e via dicendo. Le prestazioni ottenibili sono di norma più o meno le medesime, con una piccola preferenza per i dispositivi ad alta impedenza d'ingresso, i quali tendono a conservare inalterato il Q del circuito accordato d'ingresso.
In pratica, le caratteristiche appena elencate contribuiscono a fare del rivelatore in reazione un ottimo elemento per la realizzazione di semplici ricevitori in Onde Corte, gamma sulla quale la buona sensibilità disponibile risulta particolarmente vantaggiosa.

Funziona così

Come risulta evidente dallo schema del nostro sintonizzatore per Onde Corte, riprodotto in Figura 1, la nostra scelta si è stavolta orientata su un rivelatore equipaggiato con un transistore bipolare: per la precisione, il comunissimo ed economico BC207.
Esaminiamo in dettaglio la struttura circuitale.
I segnali captati dall'antenna vengono applicati al link L1, un avvolgimento di poche spire che ha il compito di indurre tali segnali su L2, la bobina di sintonia. Questa, insieme al condensatore variabile C1, forma il circuito accordato d'ingresso e determina la banda di ricezione, che, con i dati forniti nell'elenco componenti, si estende fra 8 e 15 MHz circa.
Dal circuito accordato d'ingresso, i segnali RF pervengono al collettore del transistor T1, cuore del detector rigenerativo. Il transistor in questione risulta, come si vede, collegato in configurazione "base a massa": tale elettrodo, infatti, rispetto ai segnali a radiofrequenza "vede" il ritorno comune attraverso il condensatore C4. Il circuito "base a massa" offre una stabilità maggiore di quella che caratterizza le altre configurazioni possibili, però sacrifica un po' il guadagno dello stadio. Ciò, nel caso in esame, non riveste comunque aspetti problematici.
La reazione è ottenuta tra il circuito di collettore e quello di emettitore: il condensatore C2 ha il compito di "aiutare" la capacità intrinseca della giunzione, in modo da ottenere un innesco reattivo sicuro e stabile. L'entità dell'effetto rigenerativo viene dosata agendo sulla polarizzazione dell'emettitore attraverso il potenziometro R4, da 47 kohm. Il resistore R3, da 1000 ohm, serve a far sì che, per la radiofrequenza, l'emettitore non "veda" la massa attraverso il condensatore bypass C5, e non si abbia così a spegnere l'innesco reattivo.
La base, invece, risulta polarizzata mediante i resistori R1 e R2, con l'aiuto del condensatore di bypass C4, mentre il C3 rappresenta il collegamento a massa, per la RF, del circuito sintonizzato L2/C1. Al nodo relativo a C3 ed R1 è altresì disponibile il segnale rivelato: lo si preleva per mezzo di un piccolo trasformatore d'uscita (TF1), il cui primario, come si vede, viene a trovarsi in serie alla tensione positiva di alimentazione.

Figura 2 : Circuito stampato del tuner OC. Deve essere realizzato utilizzando vetronite ramata, e misura 75x40 mm.

Sul secondario si potrà collegare una cuffia o, preferibilmente, un amplificatore di bassa frequenza che elevi convenientemente il livello, piuttosto ridotto, delsegnale d'uscita.

I componenti in pratica

Prima di addentrarci nella discussione delle modalità costruttive del sintonizzatore, vale la pena di spendere qualche parola sulla corretta individuazione e scelta dei componenti necessari.
Si tratta, in realtà, di materiali di ordinarissima amministrazione e, anche, dal costo minimo.
Il transistore T1, in origine un BC207, può essere agevolmente sostituito da ogni altro NPN al silicio per impieghi generici.
E' bene scegliere un elemento dotato di un valore H/FE ("ß") piuttosto elevato, e comunque non minore di 70; la frequenza di taglio deve aggirarsi almeno sui 100 MHz, e inoltre la capacità collettore-emittore (CE) dovrebbe essere di circa 5 pF: se tale parametro dovesse risultare molto diverso, infatti, si dovrà ritoccare il valore di C2. Tra i sostituti più consigliabili, il BC208 o 209, e tutti i loro equivalenti.
Il valore massimo della capacità del variabile C1 non è molto critico, ma è bene non superi i 100 pF. Si possono vantaggiosamente utilizzare i variabili surplus in aria, con supporto ceramico, oppure la sezione d'oscillatore (quella col pacchetto laminare più piccolo) di un variabile doppio per Onde Medie. E' opportuno evitare i variabili a mica, poco adatti per i ricevitori in reazione.
Le bobine L1 e L2 debbono essere avvolte a cura del realizzatore secondo le specifiche date nell'elenco dei componenti. Il numero delle spire, il diametro del filo e quello del supporto non sono in questo caso molto critici, mentre è essenziale che l'avvolgimento sia eseguito a regola d'arte, con le spire ben affiancate l'una all'altra senza

fessurazioni, e che il nucleo sia di buona qualità, preferibilmente in porcellana. Tale supporto deve essere dotato di ferrite interna, regolabile a vite, che in genere si può acquistare insieme al nucleo stesso; il filo, invece, può essere reperito presso ogni rivenditore.
Infine, il trasformatore d'uscita TF1: nel prototipo è stato impiegato un elemento d'uscita adatto a un push-pull di OC72. Questo trasformatore, un tempo molto diffuso, è oggi largamente obsoleto: se non se ne dispone, lo si potrà sostituire con ogni altro elemento d'uscita per bassa frequenza, preferibilmente di tipo miniaturizzato.

Si costruisce così

La realizzazione pratica del sintonizzatore rigenerativo per Onde Corte prenderà le mosse dall'allestimento del circuito stampato, riprodotto in Figura 2. La basettina, che misura 75 mm per 40, dovrà essere in vetronite ramata, poiché la bachelite e la formica possono introdurre dispersioni della già poca energia RF disponibile.
Riprodotto, mediante fotoincisione o con caratteri trasferibili a bagno acido, il semplice tracciato delle piste, si passerà alla foratura delle piazzole, da eseguirsi con una punta da 1 mm, quindi, ripulito il rame da ogni traccia di ossido mediante un po' di polvere detergente abrasiva, si salderanno al loro posto i pochi componenti necessari secondo il piano di montaggio suggerito dalla Figura 3.
Si noti che il potenziometro di controllo della reazione R4, il variabile C1 e le bobine non trovano posto sulla basetta, bensì sul frontale metallico del contenitore, un TEKO P/3 anche questo facilmente reperibile presso qualsiasi rivenditore.
Il pannello in questione funge anche da piano di massa, in modo che la mano dell'operatore non alteri, per effetto capacitivo, la regolazione del variabile e di R4.
La basetta stessa verrà applicata al pannello mediante una piccola staffa in alluminio a forma di L, che si assicurerà con viti e dadi sfruttando i due fori, appositamente previsti, presenti nell'ampia zona di massa a sinistra dello stampato (Figura 2).
Il circuito stampato dovrà essere sistemato in modo tale che il lato ospitante TF1 e C5 (in alto, nella Figura 3) risulti il più vicino alla superficie metallica del pannello. I collegamenti ai comandi dovranno essere effettuati mediante brevi spezzoni di filo per collegamenti: il collegamento a C1/L1/L2, in particolare, deve essere immediato e diretto.
Sul pannello troveranno infine posto un bocchettone BNC per la connessione dell'antenna e un jack per la cuffia o l'amplificatore BF. Si osservi che il variabile C1 non fa capo a massa, e che quindi ne' il rotore ne' lo statore possono venire a contatto del pannello, pena il drastico corto circuito dell'alimentazione. Qualora, come spesso accade, il variabile prescelto avesse la carcassa o il perno di comando elettricamente connessi al rotore, si dovranno prendere opportune misure per isolarli dal pannello.
Infine, è bene applicare fin dal principio una manopola, preferibilmente graduata, all'alberino di C1 e una a indice su quello di R4.

Figura 3 : Piano di montaggio del tuner OC. Il potenziometro di reazione R4 e il gruppo di sintonia C1, L1, L2 risultano applicati direttamente sul frontale del contenitore TEKO P/3.

Collaudo e impiego

Ultimato e verificato con la massima accuratezza il lavoro di assemblaggio, si potrà passare alle operazioni di collaudo.
Occorre innanzitutto individuare una sorgente di alimentazione erogante una tensione, rigorosamente esente da ripple, di valore compreso tra 9 e 15 V: se non si dispone di un alimentatore dipendente dalla rete, si utilizzeranno tre pile quadre da 4,5 V collegate in serie a ottenere 13,5 V.
Applicata l'alimentazione, e verificato con un tester che l'assorbimento sia dell'ordine di pochi mA, si collegheranno l'antenna (per le prime prove può essere sufficiente uno spezzone di filo per collegamenti lungo qualche metro) e una cuffia, o un amplificatore audio, in uscita. Si agisca su C1 fino a intercettare qualche segnale, anche se debole e distorto, quindi si re-

goli R4 fino a ottenere le migliori condizioni di ricezione: in generale, il livello di ascolto tenderà ad aumentare man mano che la resistenza inserita decresce, fino a un certo punto, corrispondente alla soglia d'innesco, oltre la quale si percepiscono soltanto dei fischi o dei forti fruscii. Si dovranno scegliere le posizioni immediatamente precedenti (ricezione in AM e in FM) o successive (CW, SSB, RTTY) all'innesco delle oscillazioni reattive.

Dopo aver preso confidenza con i comandi, si potrà, con l'aiuto di un generatore RF o per confronto con un altro ricevitore già tarato, regolare il nucleo della L1/L2 in modo da coprire la porzione della gamma OC che più interessa. Impiegando metodicamente il ricevitore per l'ascolto delle Onde Corte, sarà opportuno allestire un'antenna idonea a questa gamma (la si può costruire tendendo, esternamente all'avvitazione, una quindicina di metri di cavetto di rame isolato in plastica a un'altezza di almeno qualche metro dal suolo; l'anima metallica del cavo non deve toccare pareti, muri, pali o sostegni metallici) e collegare la massa dell'RX a una buona presa di terra, oppure alle tubature dell'acqua. Si tenga anche presente che il periodo migliore per l'ascolto a grande distanza in OC si ottiene da circa un'ora dopo il tramonto a poco prima dell'alba, e che, comunque, la propagazione dei segnali radio è grandemente influenzata da fattori meteorologici e geofisici, nonché dall'andamento dell'attività solare, per cui, specie nelle ore mattutine, può talora risultare impossibile qualsiasi tipo di ricezione lungo tutta la gamma delle OC.

Figura 4 : La pittoresca QSL di Radio Sweden, molto attiva in Onde Corte.

Coloro che desiderassero approfondire l'argomento possono consultare il volume: Steve Money, "Manuale di telecomunicazioni per Radioamatori e CB", Gruppo Editoriale Jackson, 1989. Infine, un breve cenno sulla possibilità di modificare i limiti dell'escursione in frequenza alterando il numero di spire della bobina di sintonia L2. Come accennato, con le 25 spire prescritte ci si può sintonizzare tra gli 8 e 15 MHz circa, mentre con 45-50 spire si abbasserà il limite inferiore di banda a circa 2 MHz: è conveniente, in questo caso, aumentare il valore di C2 a 47 o a 100 pF. Riducendo le spire a 8-10, si potrà ascoltare la Citizen Band (27 MHz) e spingersi fin oltre i 30 MHz, compatibilmente con le caratteristiche del variabile C1. In questo caso, è bene ridurre a 18 o a 22 pF il valore di C2. Il ricevitore descritto, a meno di radicali interventi sul circuito, non si presta alla ricezione delle Onde Medie e Lunghe.

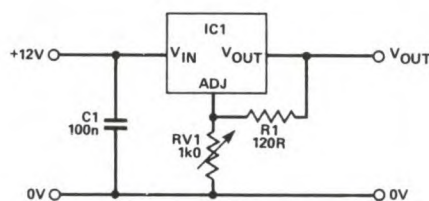
ELENCO COMPONENTI

R1	resistore da 100 kΩ 1/4 W 5%
R2	resistore da 10 kΩ 1/4 W 5%
R3	resistore da 1000 Ω 1/4 W 5%
R4	potenziometro lineare da 47 kΩ
C1	cond. da 50 max, variabile a dielettrico aria
C2	cond. ceramico da 33 pF NPO
C3	cond. ceramico da 10 nF
C4	cond. ceramico da 4700 pF
C5	cond. ceramico da 100 nF
T1	BC207 o equivalenti
L1	5 spire, filo rame smaltato da 0,5 mm, avvolte serrate sopra il lato di L2 collegato al collettore di T1.
L2	25 spire, filo rame smaltato da 0,5 mm, avvolte serrate sopra un supporto plastico o ceramico del diametro di 6 mm.
TF1	trasformatore d'uscita audio, primario 2000 Ω circa, secondario 4-8Ω (vedere il testo)
1	connettore d'antenna femmina tipo BNC
1	jack audio per cuffie
1	contenitore TEKO modello P/3
2	manopole a indice
-	minuterie varie (vedere il testo)

ALIMENTATORE PER AUTO

Se amate passare le vacanze in roulotte, in camper, o vi piace comunque viaggiare in automobile, non potrà mancare tra il vostro equipaggiamento almeno un elettrodomestico alimentato a batteria. Anche se usate una semplice radio a transistori, vi sarete già resi conto della necessità di porre un freno al continuo acquisto di pile nuove per ascoltare le previsioni meteorologiche. Se poi avete uno di quei potenti stereo portatili che disturbano tutti i vicini di campeggio con i loro pazzi e selvaggi ritmi da jungla, saprete già quanto queste interruzioni siano frequenti e costose!
Ed allora, non sarebbe una buona idea avere un circuitino che possa eliminare le batterie interne, attingendo potenza dalla batteria a 12 V della roulotte? E' proprio questo il progetto che vi presentiamo. Non contenti di fornirvi un dispositivo per eliminare le batterie in un singolo apparecchio, ve ne diamo uno a tensione variabile, adattabile a qualsiasi applicazione.
Tutto questo è possibile utilizzando un comune circuito integrato regolatore di tensione, che permette di variare la tensione d'uscita con un semplice potenziometro. In questo modo, la tensione di 12 V della batteria potrà essere abbassata ad un valore qualsiasi, da circa 1,2 V ad 11 V. La massima corrente d'uscita arriva ad 1,5 A, sufficienti anche per i più voraci consumatori di pile.
Quasi tutti gli apparecchi a batteria potranno essere equipaggiati con questo dispositivo. I lettori di cassette stereo portatili sono in genere alimentati a circa 3 V, le radio a transistori a 6 V, i mastodonti stereo a 9 V. Consultate il manuale che accompagna il vostro apparecchio, per vedere quale tensione è necessaria. La corrente assorbita sarà difficilmente maggiore di quella che questo dispositivo può erogare; in caso diverso, non avete bisogno di qualcosa per eliminare le pile, ma di un generatore elettrico!

Come funziona

Lo schema è illustrato in Figura 1. Abbastanza semplice, non vi pare? Il condensatore C1 filtra la tensione d'ingresso, per eliminare i picchi transitori che arrivano attraverso la linea. Questi potrebbero essere presenti se la batteria è sotto carica dall'alternatore della vettura in movimento, oppure da un caricabatteria a tensione di rete. Il resistore ed il trimmer RV1 formano un partitore di tensione regolabile che permette di variare la tensione d'uscita.
Il circuito integrato IC1 è un regolatore a tensione variabile. Si tratta semplicemente di un componente lineare a tre piedini. Le caratteristiche tecniche sono molto buone, in termini di regolazione di tensione . Alcune delle specifiche interessanti in questo progetto sono: massima corrente d'uscita, 5 A; massimo differenziale tra tensione d'ingresso e tensione d'uscita, 40 V; massima potenza dissipata, 15 W.
La tensione d'uscita del circuito può essere espressa dalla seguente semplice equazione:

$$1{,}25\ [1 + (RV1/R1)]$$

Pertanto, con una resistenza del trimmer di 1 kΩ ed un resistore fisso R1 da 120 Ω, la tensione potrà essere teoricamente variata tra 1,25 ed 11,6 V.

Figura 1. Schema dell'alimentatore per auto.

Costruzione

Il circuito stampato è disegnato in scala unitaria in Figura 2. Montare per primi i componenti passivi (cioè il resistore R1, il condensatore C1 ed il trimmer RV1), proseguendo con il circuito integrato IC1, che dovrà essere montato con il giusto orientamento di Figura 3. Sarà utile montare gli spinotti per facilitare i collegamenti esterni.
La scelta del contenitore la lasciamo ai lettori: non è particolarmente critica. Il circuito integrato regolatore di tensione deve comunque essere montato su un adatto dissipatore termico, per dissipare il calore generato. Se montate il circuito in una scatoletta metallica, questa risolverà ottimamente il problema del dissipatore termico: è sufficiente avvitare l'integrato alla parete. Questa soluzione presenta l'ulteriore vantaggio di permettere un adatto fissaggio per il circuito stampato. Si possono anche utilizzare come dissipatori termici gli appositi elementi alettati ed anneriti disponibili in

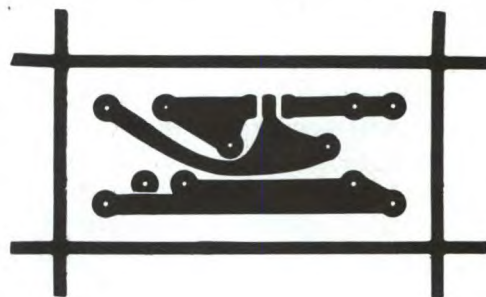
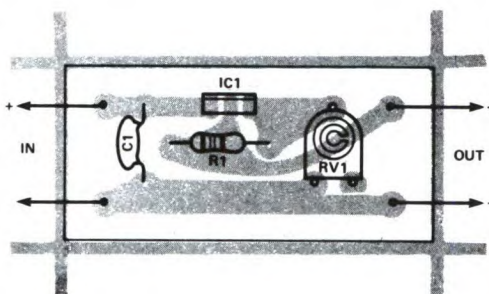



Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

commercio. Questi sono specificati in termini di resistenza termica, in °C/W. Tecnicamente parlando, per permettere un adeguato raffreddamento del regolatore di tensione, si dovrebbe utilizzare un dissipatore termico con dispersione non maggiore di 10°C/W. Se la cifra fosse maggiore, il componente potrebbe essere distrutto per sovraccarico termico. Il calcolo della resistenza termica del dissipatore viene effettuato supponendo il passaggio di una corrente massima di 1,5 A ed una caduta di tensione di 9 V.

Figura 3. Disposizione dei componenti sul circuito stampato e particolari dei collegamenti.

Se è necessaria una corrente minore (come avviene nella maggior parte dei casi), ci vorrà un dissipatore con maggiore resistenza termica. Per esempio, se la corrente d'uscita fosse di 500 mA, la resistenza termica del dissipatore potrebbe arrivare a circa 60 °C/W.
Il dispositivo può essere rifinito montando una spina che si adatti alla presa di alimentazione esterna dell'apparecchio servito, oppure un adattatore per adeguarsi ai diversi tipi di prese previste per questo scopo, disposte a raggiera.

Messa a punto

E' semplicissimo: basta collegare un voltmetro all'uscita (con la corretta polarità) e fare altrettanto per il collegamento alla batteria da 12 V; regolare il trimmer RV1 fino ad ottenere la giusta tensione necessaria. Staccare ora il voltmetro e collegare il circuito all'apparecchio.

ELENCO DEI COMPONENTI

R1	resistore da 120 Ω
RV1	trimmer da 1 kΩ
C1	condensatore al poliestere da 100 nF
IC1	regolatore di tensione 317T
1	circuito stampato
1	dissipatore termico
1	contenitore

RITARDO PER CORTESIA AUTO

Le luci interne dell'automobile sono normalmente azionate da pulsanti azionati dalla portiera, che si spengono quando questa viene chiusa. Il circuito della Figura viene inserito tra gli interruttori della portiera e le luci di cortesia dell'automobile (impianto con negativo a massa): le mantiene accese per alcuni secondi dopo la chiusura delle portiere e poi le attenua gradualmente.
L'apertura di una portiera manda il punto A in cortocircuito con la massa del telaio, caricando C1 e mandando in conduzione Q1 e Q3, tramite Q2. Il transistore Q3 pilota le luci (che non devono assorbire più di 10 W circa). La tensione alla giunzione tra R12 ed R13 non è ancora sufficientemente bassa da interdire Q1 e perciò la lampadina viene pilotata a piena corrente e Q3 non si riscalda. Quando la tensione d'uscita non può ulteriormente aumentare (con Q1, Q2 e Q3 completamente interdetti), viene assorbita dall'alimentazione una corrente insignificante, anche se il condensatore deve ancora finire di scaricarsi. Anche questo contribuisce ad impedire il riscaldamento di Q3. Il solo momento in cui Q3 si riscalda è durante l'attenuazione graduale, ma questo intervallo è talmente breve da non costituire un problema. Per Q3 è necessaria una considerevole corrente di base, fornita da Q2, ma R7-R9 dissipano parte della potenza, che altrimenti si concentrerebbe in Q2.

R1 e D1 sono facoltativi e permettono ad un eventuale sistema di allarme, collegato agli interruttori delle portiere, di funzionare correttamente. Il valore reale di R1 potrebbe richiedere qualche aggiustamento, ma attenzione alla potenza se lo abbassate al di sotto di 1 kΩ. Per variare il ritardo, modificate il valore di C1 o di R3.

INDICATORE DI LIVELLO PER CARBURANTE

Questo circuito fornisce un'indicazione istografica del livello del carburante nel serbatoio, senza influenzare il funzionamento del normale misuratore. La concezione del circuito di visualizzazione è piuttosto insolita.

Display

Come si può notare da un primo esame dello schema elettrico di Figura 1, il circuito di visualizzazione ottiene qualcosa in più di quanto offerto dal solo integrato LM 3914. Infatti, il maggiore svantaggio insito in questo componente è la limitazione a dieci gradini della precisione del visualizzatore: due semplici modifiche circuitali garantiscono ora una precisione più soddisfacente.

In primo luogo, un segnale triangolare (prodotto da IC1c e relativi componenti) viene sommato alla tensione di riferimento, attraverso il suo piedino di regolazione. Questo ha l'effetto di modulare con cadenza impulso/pausa le transizioni tra un gradino e l'altro, in modo che ogni gradino sembra sfumare nel successivo. La precisione di lettura aumenta così fino a quasi mezzo gradino. La "sfumatura" tra un gradino e l'altro viene regolata da R23, il cui valore potrà essere modificato se si desidera avere un effetto più o meno marcato.

Per aumentare la precisione nelle basse letture, la scala viene commutata automaticamente. IC1b è collegato come comparatore con una piccola isteresi e commuta quando il livello del carburante è basso, facendo cadere il suo segnale di uscita a meno di 1 V circa. Quando questo accade, il colore del display cambia da verde a rosso: infatti, il transistore Q1 viene bloccato, mentre Q2 passa in conduzione alimentando i LED attraverso i diodi.

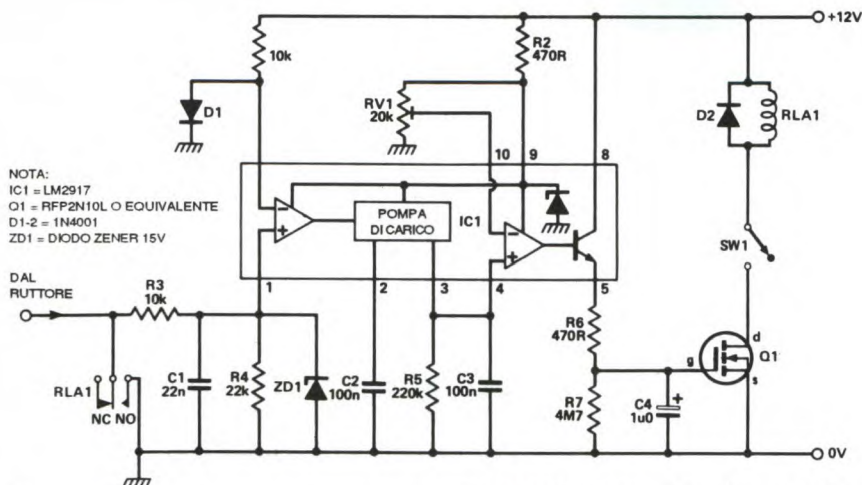
I LED ricevono la tensione di alimentazione attraverso singoli diodi, perché molti LED non sopportano una polarizzazione inversa eccessiva; i LED esclusi potranno sopportare anche a 6 V di tensione inversa. In pratica, quasi tutti i LED potrebbero sopravvivere a questo trattamento, ma i diodi costituiscono una buona precauzione. Quando cambia il colore del display, cambia anche la tensione di riferimento. Per la scala più bassa, Q3 passa in conduzione causando il calo della tensione di riferimento da

5V a circa 1,2 V. Modificando il valore di R12, si può variare la tensione di riferimento della scala inferiore, se porta a risultati sperimentalmente errati, ma i valori indicati costituiscono un buon punto di partenza. Analogamente, agendo sul valore di R4, R5 ed R6, si può modificare la soglia di commutazione tra le scale di visualizzazione. La soglia di commutazione e la tensione di riferimento della scala inferiore dovranno chiaramente essere in accordo tra loro, in modo che il passaggio alla scala superiore avvenga subito dopo che si è acceso il decimo LED rosso. Un ulteriore raffinato accorgimento è dato dalla regolazione dell'intensità luminosa del display, che aumenta di giorno e diminuisce di notte. L'LM3914 possiede infatti l'utile proprietà di fornire ai LED una corrente proporzionale a quella assorbita dal piedino di riferimento. Un fotoresistore fornisce qui, alla luce del giorno, un supplemento di corrente che rende il display più luminoso. Anche in questo caso, tuttavia, la corrente fornita dall'LM3914 è così bassa da richiedere qualche attenzione nello schermare il display dalla luce diretta. Si ottengono buoni risultati applicando davanti al display un filtro polarizzato circolarmente, non colorato.
Il regolatore di tensione è predisposto per fornire un'adatta tensione di alimentazione al circuito, mantenendo contemporaneamente bassa la dissipazione termica nell'LM3914, quando tutti i LED sono accesi. La massima corrente nei LED deve essere calcolata in modo da non superare le possibilità del chip, anche con tutti i LED accesi alla massima luminosità.

Circuito di ingresso

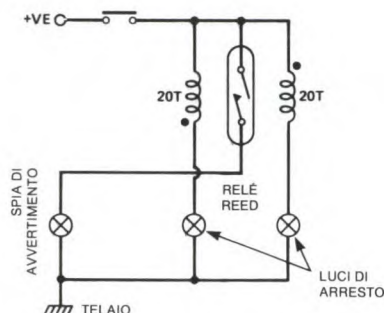
Il circuito di un normale misuratore di livello per carburante è illustrato nel progetto "Regolatore di tensione sostitutivo", in questa stessa rivista. Da esso si può dedurre che la tensione media al collegamento tra il misuratore nel serbatoio e lo strumento dipende dal livello del carburante: sarà dunque questo il valore da misurare.
A causa del modo in cui funziona il regolatore della tensione di carica della batteria (a meno che non desideriate costruirne la versione elettronica), la tensione a questo punto presenta la forma di onda rettangolare, trasformata in un valore medio dalla costante di tempo termica del bimetallo. Per ottenere un effetto simile a quello della lamina bimetallica, all'ingresso dell'indicatore elettronico sono stati inseriti un resistore ed un condensatore. Per il condensatore, viene utilizzata una tensione maggiore, in modo da minimizzare la perdita di corrente e, di conseguenza, l'errore di misura in questa parte del circuito.
La tensione è minore quando il livello nel serbatoio è maggiore, e viceversa: pertanto, lo stadio d'ingresso del circuito è un invertitore. La tensione media non è quasi mai uguale a zero, ma varia nell'ordine di qualche volt positivo, a seconda del livello del carburante. Per tenere conto di ciò, l'offset dell'invertitore è regolabile. Si può regolare anche il guadagno, in modo che la scala possa essere predisposta con precisione.
Purtroppo, le regolazioni si influenzano reciprocamente: è dunque necessaria una taratura ripetuta. Regolare il trimmer RV1, in modo da ottenere la corretta lettura massima ed il trimmer RV2 in modo da ottenere il corretto azzeramento; ripetere poi la sequenza fino a raggiungere una buona precisione. Se il sensore nel serbatoio è situato in una posizione accessibile, questa operazione può essere effettuata tenendo manualmente il galleggiante nelle posizioni di "pieno" e "vuoto", nel corso della regolazione. Altrimenti, la regolazione dovrà essere effettuata soltanto con ripetuti (e costosi) riempimenti e svuotamenti del serbatoio. Dato che il normale indicatore di livello del carburante continua a funzionare, questo problema dovrebbe causare disagi limitati.

DISPOSITIVO ANTIFURTO

Questo antifurto ha una peculiarità: si propone di convincere un eventuale malintenzionato che l'automobile che sta tentando di rubare non funziona poi così bene, e non vale la pena di appropriarsene. Il ladro riesce ad avviare il motore, ma quando tenta di accelerare il motore singhiozza e si spegne: tornerà a funzionare soltanto quando il proprietario avrà disattivato il dispositivo antifurto.
Viene utilizzato allo scopo il convertitore frequenza-tensione LM 2917 (inserito nel circuito di Figura 1), che ha un diodo zener incorporato e pertanto non richiede complessi circuiti di alimentazione.
Ad ogni ciclo di ingresso, C2 viene caricato fino ad una tensione predeterminata e la sua carica viene trasferita a C3. La tensione ai capi di C3 non cresce indefinitamente, ma si stabilizza al punto in cui la corrente di scarica attraverso R4 uguaglia la corrente media dovuta al trasferimento di carica. Quest'ultima aumenta con la velocità di rotazione del motore.
L'amplificatore operazionale di uscita dell'LM 2917 è collegato come comparatore, che commuta quando la velocità di rotazione del motore supera un dato valore, regolato mediante RV1. Quando l'uscita commuta, C4 viene caricato ed

R5 limita la corrente di carica per proteggere lo stadio di uscita dell'LM 2917.

Mentre il condensatore rimane carico, il FET Q1 passa in conduzione ed eccita il relè, che interrompe il collegamento con il ruttore dell'automobile, causando l'immediato arresto del motore. Il motore potrà essere avviato cinque secondi più tardi, quando C4 si sarà scaricato attraverso R7. Dopo qualche vano tentativo, gli eventuali malintenzionati dovrebbero arrendersi.
Montare il dispositivo vicino al distributore oppure alla bobina, il più nascosto possibile; fissare l'interruttore in qualche punto non in vista sotto il cruscotto; regolare infine la velocità del motore alla quale avviene l'attivazione del circuito (circa 1500 giri/minuto), mediante il trimmer RV1.

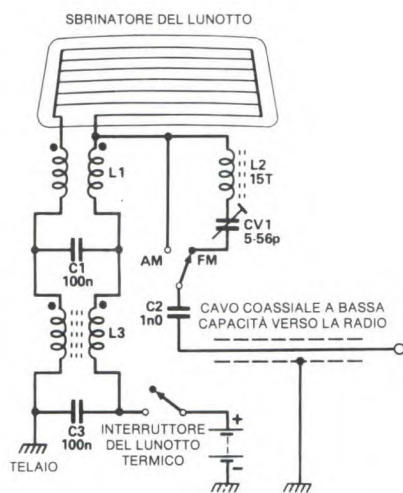
INDICATORE DI GUASTO DELLO STOP

Questo semplice circuito permette di rilevare il mancato funzionamento di una delle luci di stop. Si basa sul fatto che la corrente attraverso le due lampadine dovrebbe essere la stessa, e pertanto i campi magnetici generati dalle due bobine del circuito dovrebbero elidersi reciprocamente.
Se una delle due lampadine cessa di funzionare, si crea un significativo campo magnetico che attiva il relè reed e causa

l'accensione della spia di avvertimento, per tutto il tempo durante il quale viene premuto il pedale del freno. Se entrambe le lampadine cessano di funzionare, però, non succede nulla.
Ci vuole un certo lavoro di sperimentazione per determinare il numero di spire necessario per le due bobine. Esso dipenderà dal particolare tipo di relè reed scelto, comunque in pratica può andar bene qualsiasi tipo. Se il contatto del relè si chiude anche quando funzionano entrambe le lampadine, probabilmente le bobine hanno troppe spire, oppure hanno un numero di spire diverso, che non permette ai campi magnetici di elidersi con precisione.
Gli sperimentatori che preferiscono lavorare con i semiconduttori potrebbero utilizzare anche un sensore ad effetto Hall, comunque, anche un semplice relè reed funziona alla perfezione.

ANTENNA NASCOSTA

Ecco un metodo per utilizzare lo sbrinatore posteriore come antenna per radioricezione. La tecnica di base si adatta bene alla ricezione in onde lunghe e medie, come dimostra la lunga sperimentazione effettuata dall'autore sulle automobili dei suoi amici. Questo progetto è in grado di fornire una migliore ricezione delle trasmissioni VHF. In condizioni normali, qualsiasi segnale radio captato dallo sbrinatore posteriore verrà rapidamente scaricato a massa, dove è collegato uno dei terminali dell'elemento sbrinatore. Quando viene data tensione allo sbrinatore, l'altro capo della resistenza è collegato a massa, almeno per quanto riguarda la radiofrequenza, pertanto non c'è speranza di intercettare nessun segnale. Se però lo sbrinatore venisse scollegato ad entrambi i capi, potrebbe funzionare come antenna.
In questo progetto, lo sbrinatore viene scollegato dal punto di vista della radiofrequenza, ma rimane collegato alla ten-

sione di alimentazione. L1, infatti, è una bobina bifilare con nucleo ad aria che presenta un'elevata impedenza ai segnali VHF, impedendo così che si disperdano a massa.

L3 è una bobina bifilare, avvolta su un nucleo a olla, che ha un'induttanza sufficiente ad opporre un'impedenza elevata anche ai segnali ad onde lunghe. A causa del materiale usato per il suo nucleo, la bobina risulterebbe permeabile ai segnali VHF: per questo è stata aggiunta L1.

Deve essere bifilare soprattutto L3, in modo che i campi magnetici causati dalla corrente diretta allo sbrinatore e da quella di ritorno si elidano a vicenda: questo causerà la saturazione del materiale del nucleo ed abbasserà l'induttanza di L3, almeno a livello di una bobina con nucleo ad aria.

Anche con l'uso di L1, la ricezione VHF potrebbe lasciare qualcosa a desiderare, visto che l'elemento riscaldatore si adatta al radioricevitore peggio di una normale antenna. L2 e CV1 forniscono una grossolana sintonizzazione e un adattamento dell'impedenza, in modo da migliorare la situazione.

Per costruire le bobine bifilari, avvolgere insieme due spezzoni di filo di rame smaltato, con diametro di circa 0,5 mm per evitare l'eccessivo riscaldamento L3 è formata da 20 spire avvolte su qualsiasi nucleo a olla di adatte dimensioni. L1 è costituita da 20 spire, avvolte su una grossa penna o su qualsiasi oggetto del diametro di circa 1 centimetro.

Per dimensionare L2 e C2 ci vuole una certa sperimentazione. Un accettabile punto di partenza per L2 consiste in 15 spire di filo da 0,25 mm avvolte su un supporto da 1/4", munito di nucleo regolabile per sintonizzazione VHF. Se, per assicurare la migliore ricezione, il compensatore deve essere regolato ad uno degli estremi della sua corsa, si potrà aumentare o diminuire il numero di spire. Quando è richiesta la massima capacità, aumentare l'induttanza, e viceversa.

Una volta montato il circuito, collegarlo alla radio con un cavo schermato speciale a bassa capacità, previsto per l'uso con antenne per auto.

TEMPERATURA DIGITALE

Questo preciso termometro digitale può misurare la temperatura sia all'interno che all'esterno dell'auto. Utilizza un circuito integrato standard LED DVM Intersil, facilmente reperibile. Tra le altre cose, può mettere in guardia contro l'eventuale pericolo di strade ghiacciate: lo schema in Figura 1. Questo chip DVM, come quasi tutti i chip analoghi, richiede un'alimentazione separata, fornita da un circuito di pompaggio a diodo, pilotato dall'oscillatore incorporato sul c.i., attraverso un buffer CMOS 4049. Finché le tensioni di alimentazione sono corrette, tale circuito indicherà la differenza di tensione tra IN HI e IN LO, proporzionale alla tensione di riferimento di 2 Vref. Il 7107 è un convertitore a 3 cifre e 1/2, che permette di coprire, con le tre cifre utilizzate in pratica, un campo equivalente a Vref (a meno di una cifra meno significativa).

Tensione di riferimento

I sensori di temperatura forniscono nominalmente 10 mV per grado K, cioè 10 mV per °C, oltre la tensione di 2,73 V. La cifra meno significativa del display indicherà dunque i decimi di grado, se i passi sono di 1 mV. In questo modo, la massima lettura che si può ottenere è 999 mV, e questo significa che è necessaria una tensione di riferimento di 1 V. Sono necessari trimmer di regolazione indipendenti per il sensore interno e quello esterno.

Il regolatore della tensione di alimentazione è un circuito a 5 V, previsto per l'uso su veicoli in movimento, ritenuto insensibile agli elevati picchi di tensione presenti sugli impianti elettrici delle auto. Potrebbe andare bene anche un 7805, ma non fornisce garanzie sufficienti di resistenza alle sollecitazioni che l'impianto elettrico di un'auto può generare.

Con questa bassa tensione di alimentazione, la dissipazione termica all'interno dei resistori di limitazione di corrente dei display è minima; perciò, se fosse conveniente, si possono utilizzare reti resistive.

Taratura

Per ottenere le migliori prestazioni da questo circuito, i potenziometri dovranno essere regolati correttamente. Regolare dapprima la tensione di riferimento ad 1 V, agendo su RV1.

Regolare poi la tensione all'ingresso IN LO, piedino 30, a 2,73 V rispetto alla massa, utilizzando il trimmer RV2. A questo punto, tarare i sensori di temperatura con un termometro preciso, utilizzando RV3 ed RV4.

Alla fine, collocare il sensore di temperatura esterna da qualche parte fuori dell'auto, possibilmente non vicino al motore od al tubo di scappamento. Se esiste un adatto passaggio per cavi tra il cru-

scotto ed il vano motore, i fili di collegamento del sensore possono essere fatti passare in questo modo ma il sensore deve essere collocato lontano dal motore, preferibilmente al livello del parafango dietro le ruote anteriori: è possibile così ottenere un utile avvertimento se la strada è ghiacciata. Se non c'è la possibilità di tarare il circuito, si può controllare che la tensione di alimentazione negativa abbia almeno il valore di 1,5 V rispetto a massa. In caso diverso, controllare tutti i componenti del circuito di alimentazione negativa (D1, D2, C2, C8 ed IC5).
Potrebbe anche sorgere un problema derivante dall'errato collegamento dei display ma il difetto è facilmente identificabile perché, se i collegamenti sono sbagliati, la lettura sui display mostrerà numeri solo per puro caso.

© ETI

NOTA:
IC1 = LM2930 T 5.0
IC2-3 = LM335
IC4 = ICL7107
IC5 = 4049
LED 1 = LED RETTANGOLARE
LED 2-3-4 = DISPLAY 7 SEGMENTI AD ANODO COMUNE

PIEDINATURA DELL'LM335

REGOLATORE DI TENSIONE

Soprattutto nelle vetture più vecchiotte, può capitare che il regolatore di tensione degli strumenti abbia uno dei contatti bruciato. Questo significa che il suo funzionamento diventa gradualmente intermittente e si traduce in una disordinata emissione di interferenze rilevabili nell'autoradio. Il rumore di questa particolare interferenza ricorda spesso quello dei passi sulla ghiaia.
La Figura 1 mostra uno strumento tipico: la lamina bimetallica ha qui un'elevata costante di tempo termica e non risente delle interruzioni di corrente; naturalmente funzionerà altrettanto bene con una tensione stabile, se disponibile. La Figura 1a mostra come ricavare la tensione richiesta. Staccare il vecchio regolatore dai terminali e montare al suo posto il nuovo circuito di Figura 2, predisposto alla tensione letta seguendo il metodo di Figura 1a. Il nuovo regolatore può così funzionare senza problemi.

© ETI

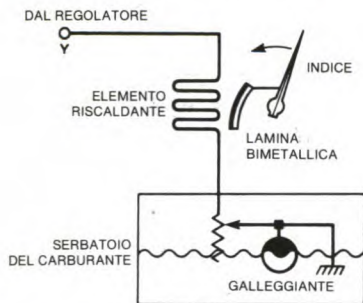



Figura 1. Tipico misuratore di livello del carburante.

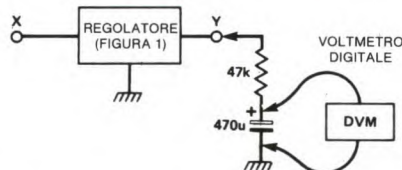



Figura 1a. Determinare in primo luogo la tensione.

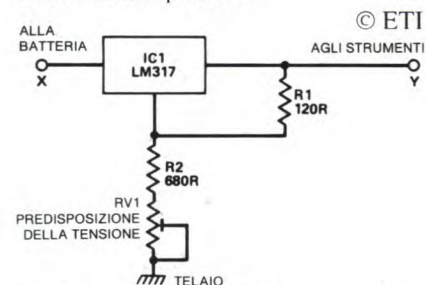



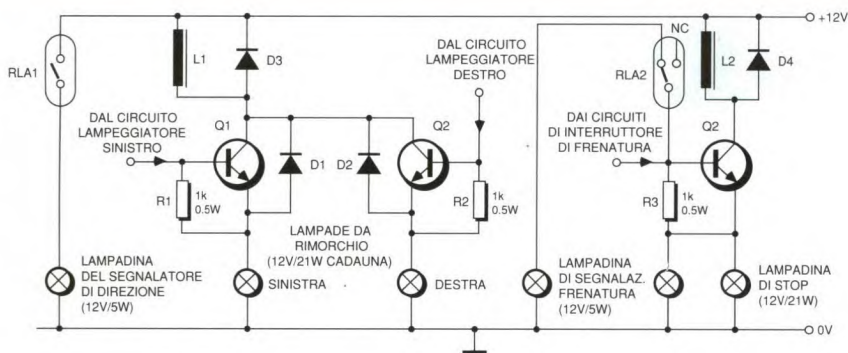
Figura 2. Un regolatore senza nessuna parte in movimento.

SINCRONISMO PER LE VDU

Il circuito accetta impulsi di sincronismo tanto negativi che positivi, nonché qualsiasi segnale composito o separato di sincronismo di riga o di quadro, a livelli TTL o CMOS. Produce all'uscita un impulso di sincronismo composito con andamento negativo, che migliora fortemente la versatilità di qualsiasi monitor, permettendo di collegarlo ad un'ampia varietà di generatori di segnale, senza dover trafficare con l'adattamento dei sincronismi. Questa possibilità è utile soprattutto quando, collegando diversi dispositivi video tra loro, si voglia essere certi che essi funzionino senza instabilità dei sincronismi. A Q1 pervengono, tramite i due diodi, impulsi separati di sincronismo di riga e di quadro. Questi diodi isolano le sorgenti degli impulsi, garantendo che non possano interagire tra loro. Q1 è collegato come separatore di fase: insieme alla polarizzazione di base di D1 e D2 determina il livello di separazione dei sincronismi a circa 2,7 V. Impulsi di sincronismo con polarità opposta appaiono al collettore ed all'emettitore di Q1. I transistori Q2 e Q3 sono polarizzati all'interdizione. Il sincronismo positivo manda in conduzione Q2 ed il risultato è un'uscita di sincronismo negativa. Con questi impulsi negativi all'ingresso, Q3 (collegato al collettore di Q1) riceve impulsi positivi, sempre con il risultato di ottenere impulsi negativi dal collettore. Il segnale ha sempre un andamento negativo, indipendentemente dal segno di quello applicato all'ingresso. Verrà accettato un livello d'ingresso maggiore di 1,7 V di picco ed i diodi elimineranno qualsiasi livello d'ingresso maggiore di circa 3 V. R6 garantisce che Q2 e Q3 non vadano in saturazione e possano funzionare ad alta velocità. Il dispositivo può essere inserito nello stesso monitor; il prototipo è stato inserito in un televisore trasformato in monitor e funziona alla perfezione. Se è disponibile un sincronismo composito (come in molti home computer), il relativo segnale verrà semplicemente collegato ad uno dei diodi, mentre l'altro rimarrà non collegato.

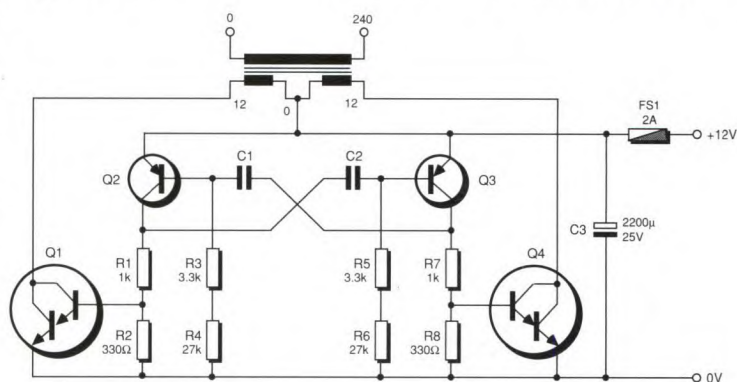
CONTROLLO LUCI RETRO

Le luci da rimorchio, o quantomeno tutte quelle posizionate sul retro di qualsiasi autoveicolo, hanno una grande importanza in quanto segnalano le intenzioni dell'autista a chi segue. Anche questi dispositivi sono soggetti a guasti, infatti spesso varia la velocità di lampeggio degli indicatori, bruciano i dispositivi di intermittenza o si danneggiano le luci di stop. Questo circuito permette di aggiungere un indicatore e luci di stop supplementari all'impianto elettrico dell'auto, con un maggior assorbimento dall'impianto elettrico di solo il 4%.

Il circuito fa inoltre accendere due indicatori: uno per indicare il corretto funzionamento dei lampeggiatori ed uno per avvisare dell'eventuale bruciatura di una lampadina di stop. Sono specificati transistori TIP 35, ma sono adatti anche altri tipi di potenza, in contenitore di plastica, purché possano elaborare una corrente di collettore di almeno 15 A: infatti le lampadine, che consumano 1,75 A quando sono accese, hanno correnti transitorie all'accensione circa 5 volte maggiori. Non devono essere utilizzati transistori Darlington. I resistori base-emettitore (R1 ed R2) servono a compensare gli effetti delle elevate temperature che sovente si riscontrano nelle macchine e nei carri attrezzi: impediscono ai transistori di andare in conduzione per causa delle dispersioni. I diodi volano D1 e D2 evitano che i picchi di tensione danneggino i transistori. I relè RLA1 ed RLA2 sono del tipo reed, con contatto per 40 A. Con un lampeggiatore od una lampadina di stop, le bobine L1 ed L2 dovranno avere 23 spire di filo di rame da 1 mm. Per due lampadine dovrebbero essere sufficienti 12 spire. Le bobine devono essere avvolte in uno o due strati intorno al centro del relè reed e fissate con un adesivo gommoso (non usare adesivi epossidici perché i relè reed sono fragili). Le luci di stop e le lampadine del lampeggiatore utilizzano un sistema comune di ritorno attraverso il telaio della vettura: si possono perciò riscontrare parecchi strani effetti, causati da connessioni di massa inefficienti od arrugginite. E' bene ricordarsi di questo fenomeno quando dovesse verificarsi un guasto. Il dispositivo potrà essere facilmente inserito in un piccolo contenitore pressofuso, che costituirà anche il

dissipatore termico per i transistori. Le alette di raffreddamento dei TIP 35 sono collegate al collettore, quindi devono essere isolate rispetto al telaio mediante lastrine di mica e collarini isolanti per le viti.
Utilizzando un contenitore di acciaio, i relè reed dovranno essere montati ad almeno 25 mm di distanza dalle pareti.

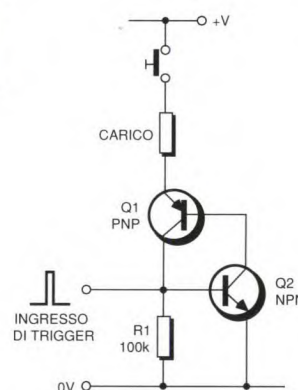
© ETI

INVERTITORE 50 Hz

Questo circuito utilizza un trasformatore di rete a collegamenti invertiti per fornire un'uscita di circa 220 Vac e frequenza di circa 50 Hz. Allo scopo, è adatto un trasformatore toroidale come l'ILP, da 30 VA. Come si può vedere dallo schema elettrico di Figura 1, transistori di potenza Darlington vengono utilizzati per pilotare il secondario del trasformatore di rete con un'onda rettangolare della frequenza di 50 Hz. Questo tipo di transistore comprende un diodo interno in antiparallelo, che elimina tutti i picchi dovuti alla reattanza dispersa. Chiunque volesse realizzare i propri Darlington utilizzando transistori discreti, dovrà aggiungere altrettanti diodi con il catodo rivolto al trasformatore, per svolgere questa funzione. Il pilotaggio di base dei transistori di potenza avviene mediante un normale multivibratore. I valori specificati dei componenti permettono il funzionamento ad una frequenza appena maggiore di 50 Hz. E' meglio far oscillare il circuito ad una frequenza un pò maggiore di questa, invece che minore, per non correre il rischio di saturare il trasformatore. La scelta di Q2 e Q3 è importante per garantire che il circuito funzioni in maniera affidabile: il carico è infatti considerevole. In alcuni casi potrebbero funzionare anche i BC212, ma non c'è da fidarsi. Il circuito funzionerà in maniera affidabile soltanto quando i collegamenti tra la presa centrale del trasformatore, gli emettitori dei transistori di potenza e C3 saranno molto corti. Questo circuito si è dimostrato utile come adattatore per rasoio elettrico: permette di radersi durante le code e gli incolonnamenti ai semafori. Il traffico cittadino è infatti sempre abbastanza intenso da lasciare tutto il tempo per farsi la barba: potrete quindi dormire qualche minuto di più alla mattina. Il dispositivo risulterà anche molto utile per il campeggio.

© ETI

LATCH A DUE TRANSISTORI

Questo circuito, di cui lo schema in Figura 1, funziona in maniera analoga ad un SCR. Quando l'ingresso di trigger viene mantenuto a livello alto, Q2 va in conduzione e manda a sua volta in conduzione Q1. La corrente di collettore di Q1 fornisce una corrente di base a Q2, sviluppando una caduta di tensione di 0,7 V ai capi di R1. Quando la tensione di trigger viene staccata, i transistori rimangono saturati, perché continua a fluire la corrente di base. Il solo modo di azzerare il circuito è di staccare momentaneamente l'alimentazione, mediante l'interruttore del pulsante RESET.

© ETI

MINIVOLTMETRO

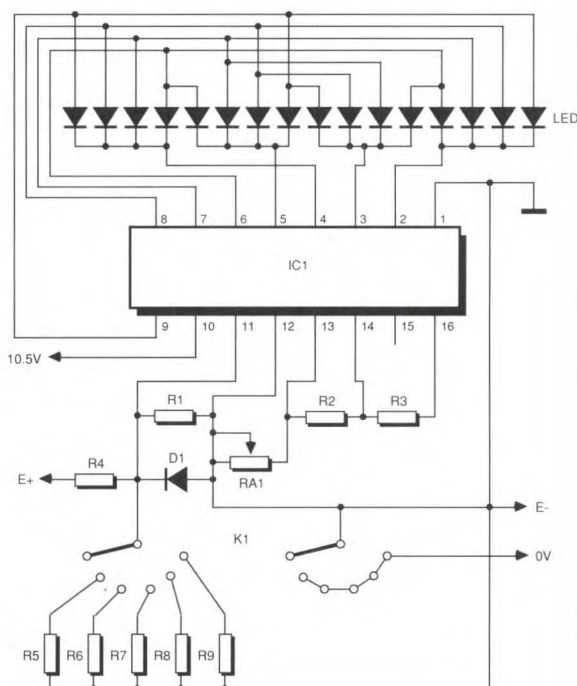
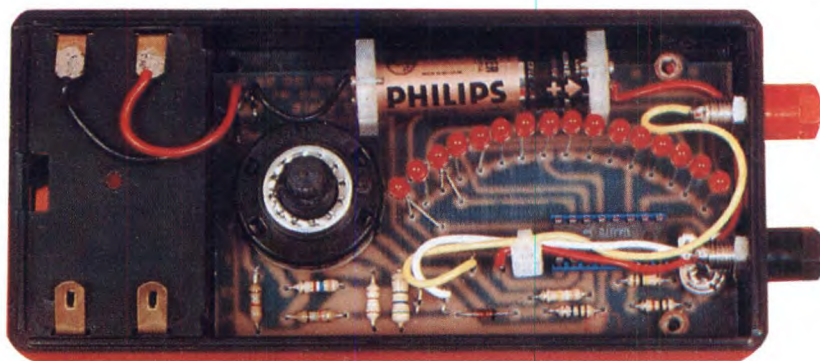
Ovvero un voltmetro da taschino a diodi LED. Autonomo, compatto ed economico, questo apparecchio (destinato a sostituire vantaggiosamente il normale rivelatore di continuità utilizzato in molti istituti scolastici) fornisce la misura istantanea della tensione di picco alternata.
Questo circuito si colloca nella gamma di progetti per l'ora di elettronici didattici, riproducibili a livello di classi di studenti, al posto del sorpassato "campanello".

Caratteristiche tecniche

- Alimentazione a batteria, assorbimento 30 mA
- Visualizzazione con 16 diodi emettitori di luce
- Misura di tensioni continue ed alternate da 0,1 a 300 V, in 5 gamme
- Precisione 5 %, linearità 1%
- Misura delle tensioni di picco a "scansione"
- Risposta in frequenza superiore a 100 kHz
- Elevata impedenza di ingresso

Schema di principio

La Figura 1 illustra il funzionamento del circuito.
Il circuito integrato IC1 è utilizzato come amplificatore lineare. Aziona uno dopo l'altro 16 diodi emettitori di luce con una risposta estremamente rapida che permette anche di misurare una tensione periodica: ad esempio, la modulazione audio. Questa peculiarità distingue il circuito presentato dagli altri apparecchi analogici od anche digitali, con i quali è impossibile leggere un valore istantaneo. Il diodo D1 elimina la componente negativa e protegge l'ingresso del circuito integrato. Il resistore variabile RA1 permette di regolare con precisione il fondo scala.

Figura 1. Schema elettrico del minivoltmetro.

L'accensione ed il passaggio tra le diverse scale di taratura sono regolati dal commutatore K1. L'alimentazione richiede una tensione minima di 9 V, normalmente assicurata da una batteria di tipo alcalino. Tuttavia, per poter utilizzare una normale batte-

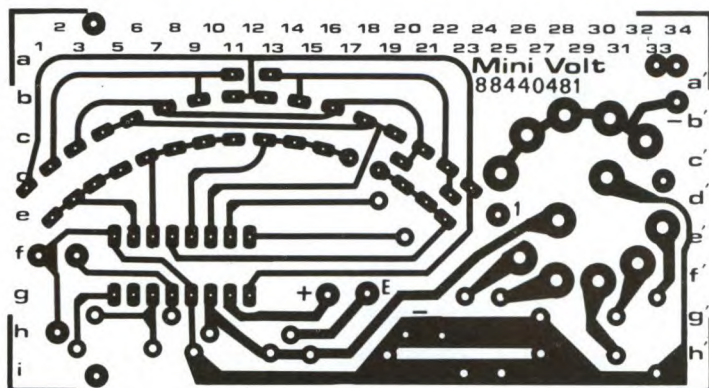



Figura 2. Disposizione delle piste sul circuito stampato in scala unitaria.

ria, il circuito prevede l'utilizzo di un elemento in serie da 1,5 V.

Come procedere

Troverete in Figura 2 una riproduzione del circuito stampato in scala 1:1; con il metodo fotografico, potrete realizzare una copia su lacca fotosensibile. Si può anche rendere sensibile una basetta ramata, ricoprendola con una lacca fotosensibile spray. In entrambi i casi, è prudente stagnare il circuito dopo l'incisione ed il risciacquo.
Utilizzando una lastrina in vetroresina da 16/10, presensibilizzata, cioè con il lato rame rivestito di uno strato di vernice protettiva detta "riserva", si hanno i seguenti vantaggi:
- riduzione al minimo del rischio di provocare cortocircuiti tra le piste durante le operazioni di saldatura;
- protezione delle piste di rame dall'ossidazione.
Una volta realizzato il circuito, non resta che forare la basetta e saldare i componenti. Usare punte da 1,3 mm per le grandi piazzole rotonde e 0,9 (1) mm per tutte le altre piazzole.

Montaggio

Non presenta particolari difficoltà. I componenti sono disposti sul lato non ramato, il più possibile adiacenti al circuito. Saldare, nell'ordine, i resistori, lo zoccolo per il circuito integrato, il commutatore ed i LED. Attenzione alla polarità dei diodi e del LED. Il collegamento va effettuato nell'ordine indicato, aiutandosi con lo schema della disposizione dei componenti di Figura 3.

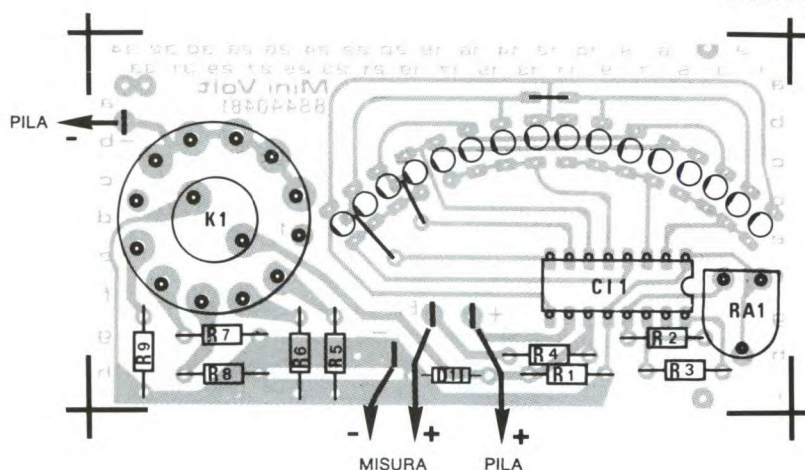



Figura 3. Pianta dei componenti sulla basetta.

Messa in funzione

Dopo un'ultima verifica, il circuito è pronto a funzionare. Si può alimentarlo provvisoriamente con una tensione di 10 V, rispettando le polarità. Portare l'indice del commutatore sulla scala di 1,5 V quindi collegare l'ingresso ad una tensione continua di riferimento di 1,5 V e regolare il trimmer RA1 in modo da far accendere il sedicesimo diodo LED. Portare ora il commutatore sulla posizione di 15 V e verificare la lettura, facendo variare la tensione di riferimento da 1,5 V a 15 V. Se necessario, ritoccare leggermente la regolazione di RA1. La misura in corrente alternata si effettua in corrispondenza all'ultimo diodo illuminato. Se sono accesi i due diodi agli estremi, passare ad una scala superiore. Nella misura di una tensione sinusoidale, per ottenere il valore medio bisogna dividere il risultato ottenuto per 1,41.

ELENCO DEI COMPONENTI

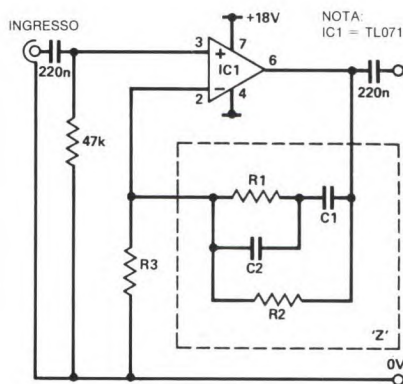
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 10 MΩ
R2	resistore da 100 kΩ
R3	resistore da 10 kΩ
R4	resistore da 390 kΩ
R5	resistore da 5,6 MΩ
R6	resistore da 39 kΩ
R7	resistore da 18 kΩ
R8	resistore da 3,6 kΩ
R9	resistore da 1,8 kΩ
RA1	trimmer da 100 kΩ
D1	diodo 1N4148
16	LED rossi da 3 mm
IC1	UAA 170
1	commutatore 2 x 6 posizioni
1	zoccolo per c.i., 2 x 8 piedini
Non compresi nel kit:	
7	terminali a saldare
1	contenitore
1	morsetto rosso
1	morsetto nero
1	manopola (diametro interno 6 mm)
1	batteria 9 V alcalina

Elettronica Generale

RIAA A COMPUTER

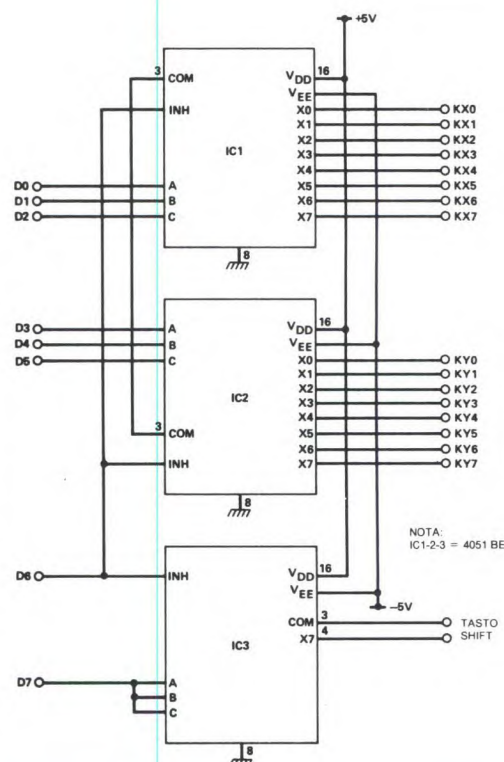
Quando il progettista sceglie una tra le quattro configurazioni possibili delle complesse reti di equalizzazione RIAA/ IEC, è sufficiente un semplice calcolo aritmetico per trovare i valori dei due resistori e condensatori. Tuttavia, anche se il calcolo fornisce valori finiti, rimane il problema di trovare nei negozi gli esatti valori calcolati. Scegliendo invece arbitrariamente uno dei resistori, entro il campo di valori preferito, ed utilizzando un veloce programma per computer sarà relativamente facile stabilire anche gli altri tre componenti con valori altrettanto facili da trovare.

Il breve programma, scritto in uno dei linguaggi BASIC avanzati (Fast Basic della Computer Conceptes, per Atari ST), svolge proprio questo compito. Si può naturalmente variare con facilità il programma, secondo uno qualsiasi degli altri dialetti BASIC: basta aggiungere il numero di riga e modificare la sintassi, dove occorra. Abbiamo scelto la particolare configurazione mostrata in Figura 1, solo perché permette di arrivare più presto ai valori approssimativamente preferibili di tutti e quattro i componenti. Il progettista potrà scegliere uno qualsiasi dei resistori (quello principale, che decide il guadagno di base) ovvero l'impedenza Z del circuito. Purché venga scelto anche un guadagno considerevole (non meno di 30 dB, per esempio), il calcolo avrà un elevato grado di precisione.

```
    CLS:TXTSIZE 13
    PRINT:PRINT"    This is a CAD program
for an RIAA network"
start:PRINT:INPUT"    Choose R or Z by
typing R or Z:   "A$:PRINT
    IF A$="R" THEN GOTO one
    INPUT"    Select a value for Z (in
ohms @ 1kHz)   : "Z:R1=Z/1.25
    PRINT"    Computed value for
R1............          = ";R1" ohms":GOTO
rest
one:INPUT"    Select a value for R1 in
ohms....         : "R1:Z=R1*1.25
    PRINT"    Computed value for impedance
Z........ = ";Z" ohms"
rest:R2=R1*12.403:C1=2.3679E+8/R1:C2=C1/
2.916
    PRINT"             do.
............           R2 = ";R2" ohms"
    PRINT"             do.
............           C1 = ";C1" pF"
    PRINT"             do.
............           C2 = ";C2" pF":PRINT
    INPUT"    Now enter required gain in
dBs......       " ,DB:G=DALOG(DB/20)
    PRINT"    Voltage gain is........
           x ";G:R3=SQR(Z^2)/(G-1^2)
    PRINT"    Computed value for R3......
              ";R3" ohms":PRINT
    PRINT"    *   *   *   *   *   *   *
*   *   *   *   *   *   *   *":PRINT
    INPUT"    Repeat? Y or N :"R$:IF
R$="Y" THEN GOTO start
```

© ETI 1988

PSEUDO CO - PROCESSORE

Questo circuito permette di riutilizzare un vecchio computer, affidandone il controllo ad un'altra macchina. Potrà essere utilizzato come memoria tampone per stampante, per interfacciare software incompatibili, per l'elaborazione multipla, per interfacciare programmi incompatibili e per molte altre idee.

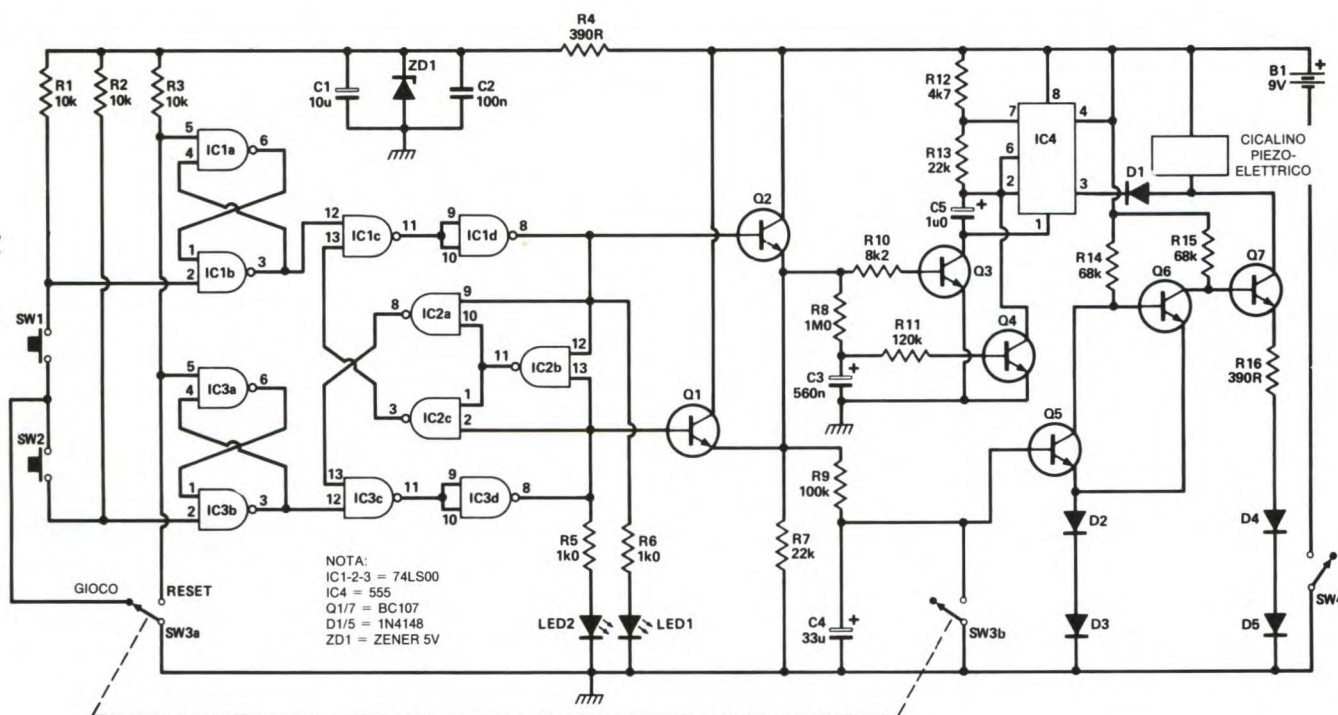
Il principio consiste semplicemente nel controllare il vecchio computer tramite la sua tastiera. Il prototipo di questo sistema utilizzava un Sinclair QL, che controllava un Dragon 32. Tutto ciò che occorre nel nuovo computer è una porta d'uscita ad 8 bit. La tastiera del microcomputer asservito è controllata da tre circuiti integrati con interruttori analogici. Le uscite marcate K sono collegate al cavo multipolare a piattina, che perviene alla matrice della tastiera della macchina asservita. E' necessaria una certa sperimentazione, per trovare i tasti collegati ai diversi terminali del connettore a piattina. In questo modo, possono essere controllati 64 tasti. Controllare separatamente il tasto shift (in modo da poterlo utilizzare unitamente agli altri). Il bit 7 della porta d'uscita controlla il tasto shift. Con questa interfaccia, il computer ospite può impostare programmi nel microcomputer asservito, farli girare, impostare i dati e tutti i modi di altri task. © ETI 1988

BLOCKBUSTER ELETTRONICO

Il circuito di Figura 1 è stato ideato per determinare quale di due giocatori preme per primo il suo pulsante di risposta e per lasciare un tempo sufficiente per la risposta, quando si gioca a "Blockbusters" di Weddingtons (basato sul TV game) Il circuito emette una segnalazione ottica (con un LED) ed acustica (con un cicalino) del fatto che è stato premuto un pulsante e blocca l'altro pulsante. Un segnale acustico continuo viene emesso quando viene premuto il pulsante di risposta. Se viene premuto il pulsante SW1, i piedini 12 e 13 di IC1c andranno entrambi a livello alto, mandando a livello basso l'uscita . IC1d inverte questa azione, facendo accendere LED1.

Il transistore Q2 viene saturato e lascia passare l'alimentazione ad R8, C3 ed R10, che mandano in conduzione Q3 e fanno arrivare l'alimentazione ad IC4, che fa suonare il cicalino piezoelettrico. zione risulta invertita e viene bloccato SW1. Qualunque pulsante sia stato premuto, l'alimentazione perviene a Q5, tramite Q1 o Q2, dopo che C4 si è caricato (circa 3,5 s).

Dopo questo ritardo, Q5 va in conduzione, interdicendo Q5 a saturando Q7, che fa emettere al cicalino un segnale acustico continuo.

L'intero sistema viene azzerato dall'interruttore SW3, che scarica C4 e ripri-

messo dopo che è trascorso il tempo assegnato per la risposta.

IC1a, b ed IC3a, b eliminano rispettivamente i rimbalzi dei due pulsanti SW1 ed SW2. Supponendo che sia stato appena premuto il pulsante Reset, entrambi i LED saranno spenti ed i piedini 3 di IC1b ed IC3b saranno a livello basso. Uno di questi piedini andrà a livello alto se

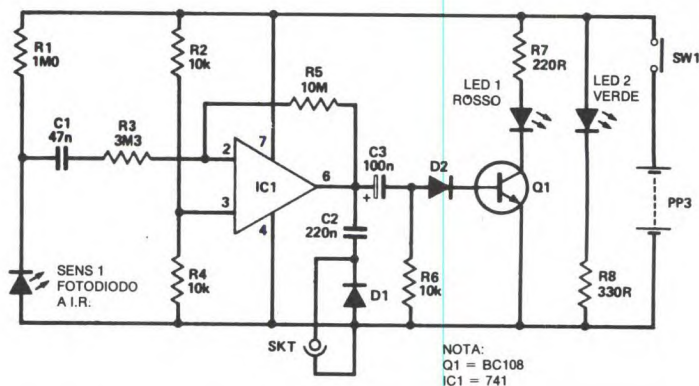
Dopo circa 0,3 s Q4 va in conduzione, togliendo l'alimentazione ad IC4 e facendo smettere l'avviso acustico.

Quando IC8 va a livello alto, porta al medesimo livello il piedino 9 di IC2 ed il piedino 12 di IC1b. Il piedino 13 di IC3 andrà invece a livello basso, bloccando l'azione di SW2.

Se SW2 viene premuto per primo, l'astina il funzionamento dei pulsanti. La corrente assorbita è di circa 1 mA a riposo e di 20 mA quando funziona il cicalino: per l'alimentazione è perciò sufficiente una batteria PP3. Naturalmente, si potranno aggiungere altri interruttori in parallelo a quelli previsti, per il gioco a squadre.

Elettronica Generale

CERCAGUASTI A RAGGI INFRAROSSI

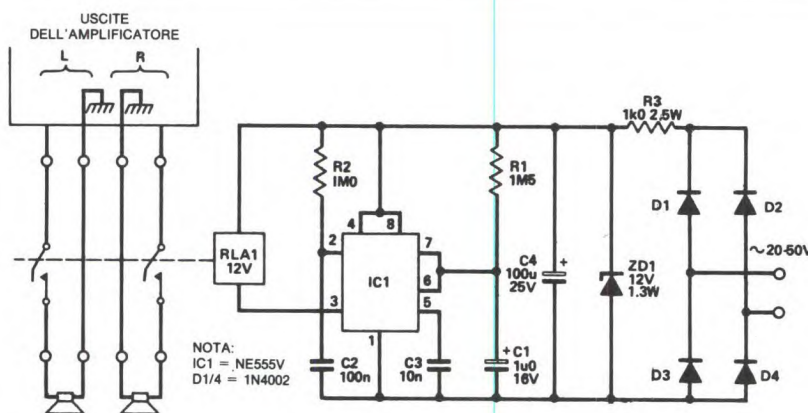
Qualsiasi tecnico di assistenza TV sa quanto è difficile appurare se un guasto al telecomando a raggi infrarossi risiede nel trasmettitore oppure nel ricevitore. La soluzione normale è di usare un oscilloscopio, ma il semplice ed economico circuito di Figura 1 è molto più utile. Il diodo ricevitore di raggi infrarossi D3 è polarizzato inversamente, come al solito, e gli impulsi vengono trasferiti ad IC1, con la sensibilità ridotta dal resistore di 3,3 MΩ. Quest'ultimo componente impedisce al diodo di reagire alla luce ambiente. IC1 trasferisce il segnale a Q1, che pilota LED1 ad indicare che ha ricevuto un segnale, nonché ad una presa con prepolarizzazione c.c. per il collegamento ad un oscilloscopio (qualora fossero necessarie ulteriori indagini). Il LED2 indica che il dispositivo è acceso; la sua luce diminuirà quando la batteria sta per esaurirsi.

Se il trasmettitore ha una potenza sufficiente, il dispositivo potrà riceverne i segnali fino a circa mezzo metro.

SENS1 può essere qualsiasi fotodiodo a raggi infrarossi, per esempio l'YH71N.

© ETI 1988

CIRCUITO ANTI THUMP

Quando un amplificatore di potenza entra in attività, si forma di solito all'uscita una componente c.c. piuttosto forte, che dura fino a quando il condensatore di blocco della c.c. non è completamente carico. Ne risulta un rumore (thump) che potrebbe anche danneggiare gli altoparlanti, specialmente se sono sottodimensionati. Il circuito causa un ritardo tra l'accensione ed il collegamento degli altoparlanti. Allo spegnimento non c'è ritardo. IC1 di Figura 1, è un 555, che funziona come monostabile e viene fatto partire da un fronte di commutazione negativo, prodotto da R2 e C2. L'uscita va al potenziale della linea di alimentazione negativa durante l'impulso: perciò il relè è collegato tra l'uscita ed il positivo. Il ritardo corrisponde a circa 1,1 x C1 x R1: circa 4 s con i componenti indicati sullo schema.

© ETI 1988

SELETTORE STEREO A 8 VIE

Questo circuito provvede a selezionare a distanza e senza disturbi otto segnali audio (stereo o mono bilanciati) e ad inviarli alle rispettive destinazioni utilizzando semplici pulsanti che non si bloccano in posizione abbassata.

Al contatore BCD IC2 viene impedito il conteggio della frequenza di clock (1 MHz, emessa da IC1) dalla presenza di un livello alto al piedino 1. Basta una breve chiusura, per esempio, di SW2: l'azione di commutazione viene efficacemente liberata dai rimbalzi dei contatti. Su tutti gli integrati è ora presente il

codice 0010, cosicché si accende il LED2 su IC4, mentre gli ingressi A2 e B2 sono collegati alle uscite di IC5 ed IC6. SW8 seleziona la cifra BCD 1000, bloccando i 4051 e permettendo l'esclusione totale. Naturalmente, IC5 ed IC6 possono essere montati a distanza rispetto ai circuiti di selezione ed indicazione, in una posizione vantaggiosa per il percorso del segnale. La corrente assorbita è maggiore soltanto di 0,5 mA rispetto a quella assorbita dai LED. Scegliere R3 in modo da adeguarsi alla tensione di alimentazione, supponendo che i LED assorbano 25 mA (per 6 V, il resistore sarà di 140Ω, 260Ω per 9 V, 380Ω per 12 V, 500 Ω per 15 V, eccetera).

CIMICE FM

Il circuito di Figura 1 funziona come una piccola "radiospia" che trasmette in FM su una frequenza compresa tra 88 e 108 MHz.

La miniaturizzazione della radiospia trova i suoi limiti soltanto nella vostra personale abilità, anche se la batteria PP3 ne impedisce l'occultamento in un telefono oppure in un vaso da fiori.

I segnali del microfono vengono amplificati da Q1 (se vi occorre un dispositivo meno sensibile, potrete omettere R2,

R3, R4, C2 e Q1). Q2 funziona come oscillatore con base a massa e la sua frequenza è determinata da C5 ed L1, mentre la reazione è ricavata da C6 (un componente piuttosto critico: 10 pF dovrebbero garantire la sicurezza dell'oscillazione). Quando il segnale audio arriva a Q2, la frequenza centrale di oscillazione risulta leggermente spostata, producendo la desiderata modulazione di frequenza.

Il microfono è un piccolo elettrete con amplificatore integrato. La bobina L1 ha 5 spire di filo, diametro 0,9 mm. Tredici centimetri di filo isolato serviranno da antenna. C5 è un condensatore variabile, per scegliere la frequenza sulla quale trasmettere.

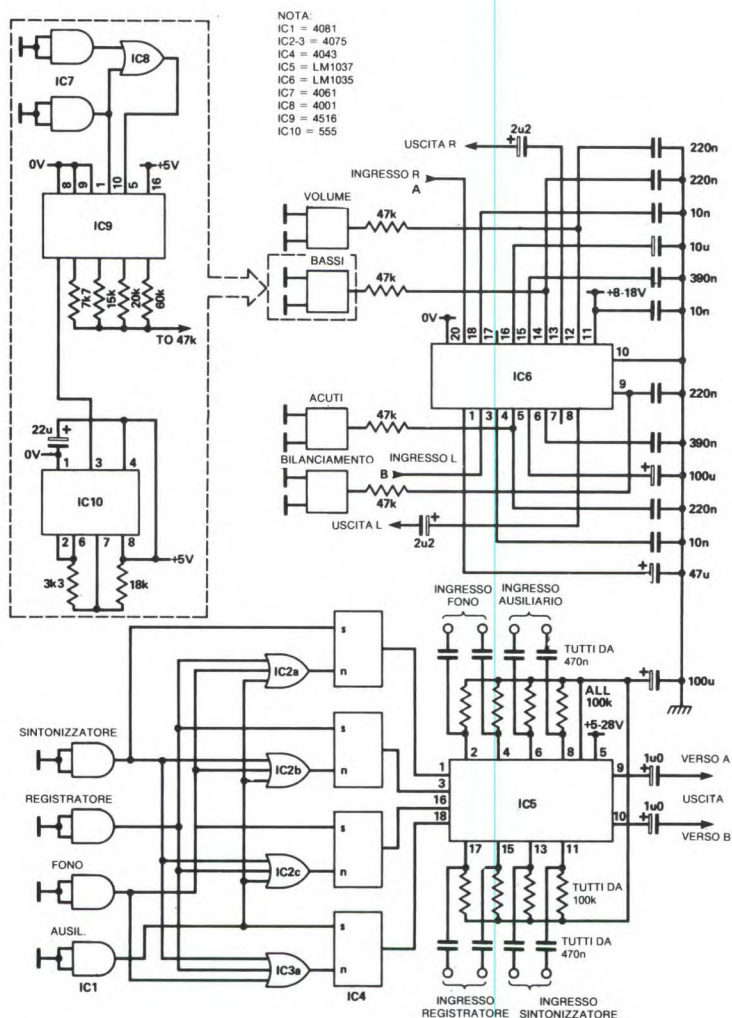
PREFORMATORE PER CHITARRA

Alcuni amplificatori di classe elevata per basso e chitarra sono equipaggiati con un circuito regolatore di tono pretarato, per dare istantaneamente un suono pulito e moderno, senza dover effettuare la tediosa regolazione dell'equalizzatore. Nel circuito di Figura 1, IC1b filtra le alte e le basse frequenze e poi le ricombina, per determinare una risposta

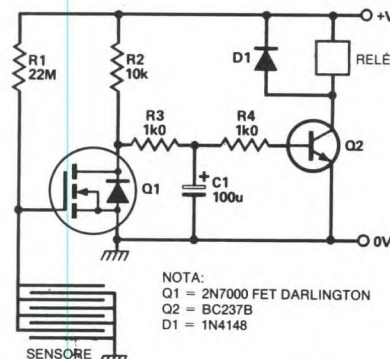
in frequenza approssimativamente uguale a quella illustrata in Figura 2. Viene così prodotto un suono pulito e brillante, sia con la chitarra a sei corde che con la chitarra basso. Il circuito può essere inserito in un pedale ed alimentato da una batteria PP3 (non ci sono LED indicatori, per prolungare la durata della batteria). Se il circuito viene inserito tra il preamplificatore e l'amplificatore di potenza, si potranno omettere i circuiti buffer e di spostamento del livello, lasciando soltanto i componenti compresi tra A e B.

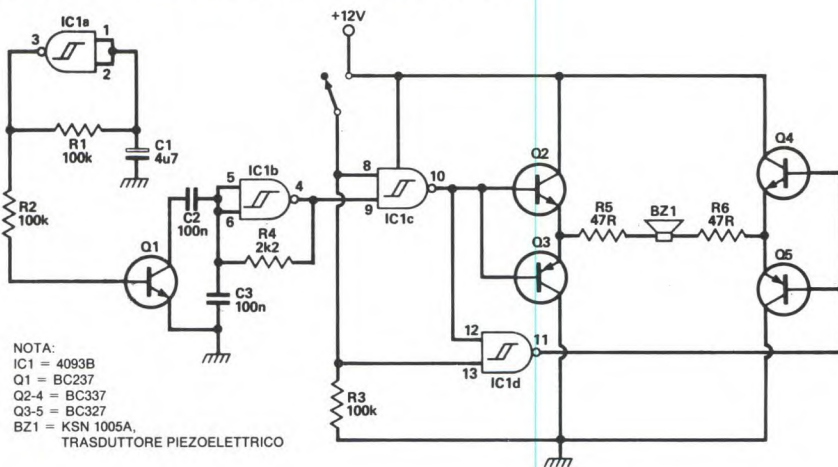
PREAMPLIFICATORE A SFIORAMENTO

Un preamplificatore controllato a sfioramento con placchette per la selezione degli ingressi, la regolazione del volume, dei bassi, degli acuti e del bilanciamento, può essere facilmente costruito con l'aiuto dei circuiti integrati di controllo audio LM1037 e 1035.

I sensori a sfioramento sono, come mostra la Figura 1, collegati agli ingressi delle porte AND (IC1, 11, 21, 31, 41), che sono normalmente a livello basso e vengono portati a livello alto toccando una delle placchette. IC2 ed IC3 formano un sistema a latch e perciò ciascun tocco su una delle placchette del selettore setterà il relativo flip flop e resetterà tutti gli altri. Le quattro uscite dei flip flop vengono utilizzate per attivare una coppia d'ingressi al passaggio da IC5 ad IC6. Allo scopo, viene utilizzata una tensione c.c. proveniente dai quattro circuiti di controllo identici del volume, dei bassi, degli acuti e del bilanciamento, per filtrare ed attenuare i canali stereo. La tensione c.c. di controllo viene ottenuta pesando i quattro bit di uscita del contatore avanti/indietro IC13 (nonché IC23, 33 e 43). Il contatore è sincronizzato dal temporizzatore 555, che funziona nel modo astabile e permette ad IC11 ed IC12 di contare in avanti, oppure all'indietro.

INTERRUTORE A SFIORAMENTO

Il circuito di Figura 1, progettato in origine per permettere ad un invalido di attivare un segnale d'allarme, approfitta dell'elevata impedenza d'ingresso di un Darlington a FET 2N7000. Il resistore di elevato valore R1 collega alla linea di alimentazione positiva il gate di Q1. Se il dito dell'operatore si appoggia tra i due contatti del sensore, la tensione del gate cade a quasi zero, interdicendo Q1.

Q2 inverte il segnale proveniente da Q1 e perciò il relè è normalmente diseccitato. R3 ed R4 forniscono la corretta tensione alla base di Q2. Il condensatore C1 aggiunge un certo ritardo, per evitare qualsiasi "rimbalzo" del contatto al sensore. Il tipo di transistore utilizzato per Q2 non è critico e non lo è nemmeno la tensione di alimentazione . R1 può essere diminuito a 10 MΩ, per ridurre la sensibilità. Con un valore di 22 MΩ, si è constatato che l'interruttore poteva essere attivato alitando sul sensore! Per il sensore del prototipo è stato utilizzato un piccolo pezzo di basetta a piste preincise.

SIRENA A BASSA CORRENTE

L'efficiente circuito di cui lo schema in Figura 1, fornisce un'uscita di 10 Veff (circa 103 dB alla distanza di un metro), assorbendo una corrente di soli 30 mA. L'oscillatore a bassa frequenza IC1a varia la frequenza dell'oscillatore audio IC1b, attivando ed escludendo C2.
Il segnale audio rapidamente variabile viene inviato in maniera intermittente allo stadio amplificatore d'uscita, formato da Q2 e Q3, mentre un segnale invertito viene inviato a Q4 e Q5. Il trasduttore piezoelettrico è collegato tra gli stadi ed ai suoi terminali è applicata una tensione di 20 V picco-picco. I resistori R5 ed R6 servono a limitare la corrente e stabilizzare gli stadi d'uscita.

SUPER WOOFER

Il circuito di Figura 1 permette di aggiungere ad un sistema stereo un unico woofer installato in posizione centrale. Si ottiene così un economico intensificatore dei toni bassi, che conserva l'immagine stereo grazie agli altoparlanti originali.
Il canale destro è pilotato in opposizione di fase e l'altoparlante destro viene collegato con pola-

rità inversa, per ristabilire la corretta relazione di fase.
C1 e C2, montati nel modo indicato, hanno una frequenza di crossover di circa 800 Hz, ma si può provare con altri valori.
L'unico altoparlante per toni bassi è collegato a ponte tra le uscite in opposizione di fase, tramite l'induttore L1. Questo presenta il vantaggio addizionale di cancellare il ronzio in fase ed il rombo verticale del giradischi.
Da notare che, per un sistema previsto per la sola riproduzione dei dischi, il circuito integrato invertente può essere eliminato, cambiando la polarità di una metà della cartuccia stereo.

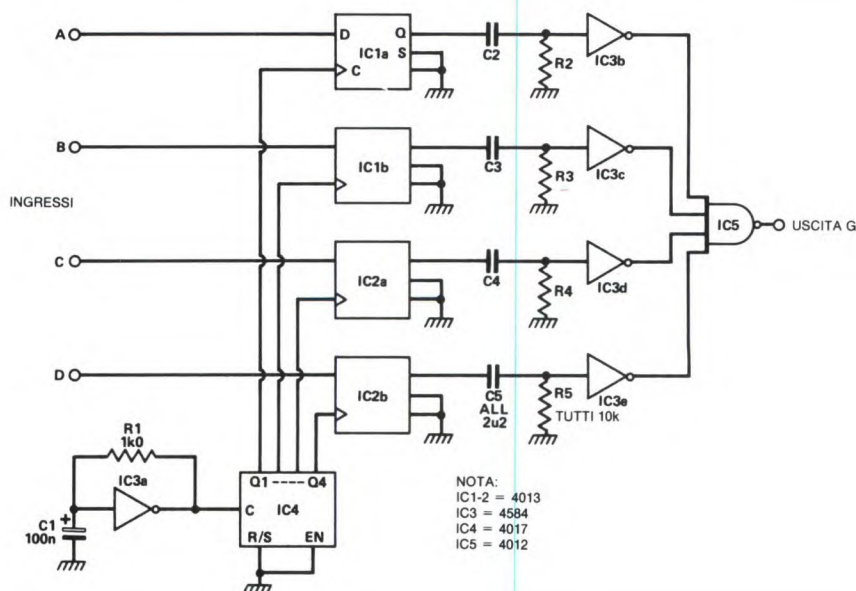
GENERATORE DI INVILUPPI

Il generatore di inviluppi di Figura 1 è stato progettato per migliorare le prestazioni di un vecchio sintetizzatore monofonico, che ne possedeva soltanto uno. In questo modo si può controllare, con un generatore ciascuno, sia il VCA che il VCF. Si tratta di un generatore ADSR senza fronzoli, piccolo ed economico.
Il condensatore C1 si carica ad una velocità determinata dal potenziometro di attacco, quando avviene la commutazione al livello alto (all'inizio di una nota). In corrispondenza ad una determinata tensione (stabilita mediante RV2), il flip flop di IC1 a, b si resetta e C1 si scarica attraverso il potenziometro di rilascio.
RV1 determina il massimo livello di sustain, che deve essere regolato in modo da adattarsi al dispositivo controllato. IC1 adatta alle esigenze dell'uscita la tensione ai capi di C1. Abbiamo usato questo circuito con un Moog Rogue, ottenendo eccellenti risultati.

SOMMATORE DI IMPULSI

Il progetto di Figura 1 è nato per ovviare alla necessità pratica di totalizzare gli impulsi in uscita da quattro misuratori di portata a turbina, in modo da disporre di un unico segnale da applicare ad un circuito contatore.
Il circuito è basato su quattro flip-flop tipo D (3014), azionati in sequenza da un contatore di Johnson (4017) sempre in funzione. L'uscita Q di ciascun flip-flop viene differenziata da un circuito RC, convertita e corretta nella forma d'onda da un invertitore a trigger di Schmitt (4584) ed infine applicata ad uno degli ingressi di una porta NAND a quattro ingressi (4012).
Se uno qualsiasi degli ingressi D passa a livello alto, il segnale viene temporizzato mediante il latch ed appare all'uscita come un impulso positivo di breve durata. I circuiti differenziatori permettono solo il passaggio di un segnale positivo dalle uscite di latch, mentre la temporizzazione sequenziale dei latch assicura un funzionamento corretto, in presenza di qualsiasi possibile variazione degli ingressi.
Per assicurare il corretto funzionamento, sono necessarie soltanto alcune semplici precauzioni.
1) La durata dell'impulso di clock inviato ad ogni flip-flop deve essere inferiore al 10% della minima durata a livello alto di ciascuno degli impulsi inviati agli ingressi D.
2) La costante di tempo dei circuiti dif-

ferenziatori RC deve essere inferiore alla frequenza di temporizzazione dei flip-flop, per evitare la sovrapposizione dei segnali.
Il circuito è stato originariamente ideato per quattro ingressi, ma può essere facilmente adattato per ospitare fino a dieci ingressi. Può anche essere utilizzato per totalizzare gli ingressi provenienti da qualsiasi generatore di impulsi.
Con i valori indicati, la massima frequenza di ingresso è di 500 Hz, per tutti gli ingressi.

© ETI

DRIVER PER LED BICOLORI

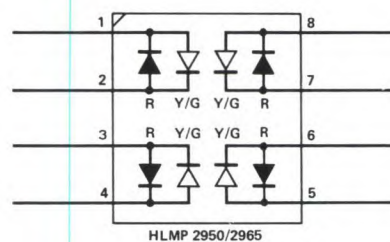
Si può realizzare un adatto circuito di pilotaggio per LED bicolori (come l'HP HLM2950 oppure 2965: Figura 1), nei quali il colore è controllato dalla direzione del flusso di corrente, utilizzando due porte di un 4011 e, come buffer, due porte di un 4049 (o 4050) come dice la Figura 2. I componenti contengono in pratica quattro gruppi di due LED collegati in opposizione; disponendo di una sufficiente corrente di alimentazione, si possono collegare tutti e quattro in serie: in questo caso saranno sufficienti due delle quattro porte del 4011.
Altrimenti, i LED possono essere collegati in due serie distinte, contenenti ciascuna due dei quattro gruppi di due LED, collegati in serie (come illustrato). In questo caso, se la corrente attraverso ciascuna serie non viene mantenuta al di sotto di 10 mA circa, saranno necessarie due porte del 4011 per alimentare ciascuna metà del componente: dovranno pertanto essere collegate tutte e quattro le porte del 4011. Il circuito di pilotaggio comprende due ingressi di controllo, per la selezione del colore e l'abilitazione della visualizzazione. Applicando all'ingresso di abilitazione un treno di impulsi, con rapporto impulso-pausa variabile, è possibile controllare la luminosità. Una simile forma d'onda, applicata all'ingresso di selezione del colore, può far variare gradualmente il colore da rosso a giallo oppure a verde. Adattando di conseguenza la tensione di alimentazione ed il valore del resistore, il circuito può essere applicato a qualsiasi analogo LED bicolore. I buffer 4049 (invertente) oppure 4050 (non invertente) permettono praticamente di pilotare con questo circuito qualsiasi LED; in alcuni casi, comunque, si potrebbe fare a meno di questi componenti e pilotare direttamente i LED con il 4011.

© ETI

Figura 1. Disposizione dei piedini dell'HP HLMP 2950 e 2965

Figura 2. Circuito di pilotaggio

SUPERALIMENTATORE

L'alimentatore di Figura 1 può fornire da 50 a 115 V e la sua uscita è limitata in corrente ad un massimo di 100 mA. Con alcune semplici modifiche al circuito, possono essere fornite correnti maggiori. Una funzione particolare esclude l'alimentazione, quando un cortocircuito od una resistenza di carico troppo bassa

fanno cadere il valore della tensione di uscita al di sotto del valore preselezionato.

Q4 limita la corrente d'uscita al massimo desiderato, interrompendo la corrente di base al transistore in serie Q2. Entro i limiti stabiliti dal trasformatore di rete utilizzato, la soglia di intervento della limitazione in corrente può essere elevata inserendo diodi nel circuito di emettitore di Q4, oppure riducendo il valore del resistore di campionamento della corrente (R4). La stabilizzazione della tensione di uscita è effettuata da Q3, che opera sulla corrente di pilotaggio della base del transistore in serie Q2. La tensione risultante viene predisposta da RV1 e dallo Zener a 47 V.

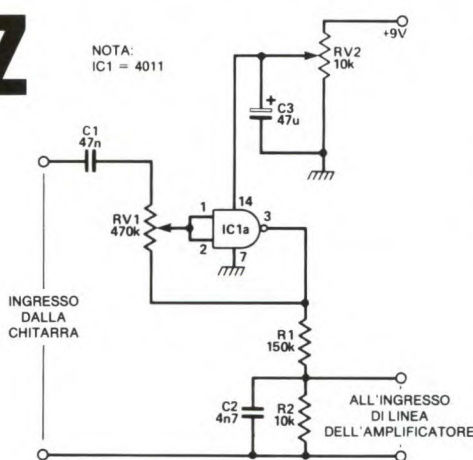
NOTA:
Q1 = MJE350
Q2 = 2N3773
Q3 = MJE340
Q4 = BF336
D1 = 1N4003
ZD1 = DIODO ZENER 10V
ZD2 = DIODO ZENER 47V 1W
LED 1 = LED ROSSO

Q1 è un generatore di corrente costante, che produce 15 mA da ripartire tra Q2, Q3 e Q4, a seconda delle condizioni del carico. Se la tensione di uscita diventa troppo bassa, Q3 passa all'interdizione e la corrente di base di Q1 si interrompe. Questo provoca il blocco dell'intero circuito, garantendo pertanto la protezione contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti. Perché il circuito possa nuovamente funzionare, la tensione di ingresso (Vin) deve essere interrotta e poi ripristinata. Quando la tensione di alimentazione viene bloccata, il LED si spegne.

Q2 è in grado di fornire correnti molto più elevate, purché venga dotato di un adatto dissipatore termico. E' opportuno comunque prevedere le conseguenze di ogni possibile modifica, prima di attuarla: una tensione di 100 V o più può essere anche molto deleteria!

GUITAR FUZZ

Una porta NAND standard CMOS può, come mostra la Figura 1, essere utilizzata per generare un ottimo effetto fuzz, polarizzandola in modo che funzioni linearmente.

La caratteristica di trasferimento risultante è simmetrica, ma non lineare: questa è la caratteristica ideale per un fuzz box, perché produce un alto livello della terza armonica, ma non causa una limitazione dei picchi tale da causare variazioni di ampiezza.

Il potenziometro RV1 è collegato tra l'uscita e gli ingressi della porta, per polarizzarla in modo lineare: può essere regolato in modo da influenzare il guadagno e di conseguenza la profondità dell'effetto fuzz. Il condensatore C1 funziona, assieme ad RV1, da filtro passa-alto, per filtrare progressivamente le basse frequenze ed aumentare l'effetto fuzz.

Questo impedisce alle basse frequenze di mascherare e di modulare le alte frequenze, ben più importanti.

R1 ed R2 riducono il livello di uscita, in modo da poterlo applicare ad un amplificatore audio, mentre C2 elimina le armoniche superiori.

Il potenziometro RV2 regola la tensione di alimentazione della porta NAND e varia di conseguenza il livello di simmetria. Questo provoca la variazione della percentuale di seconda armonica prodotta e di conseguenza altera la qualità tonale del fuzz.

IL CONTAORE

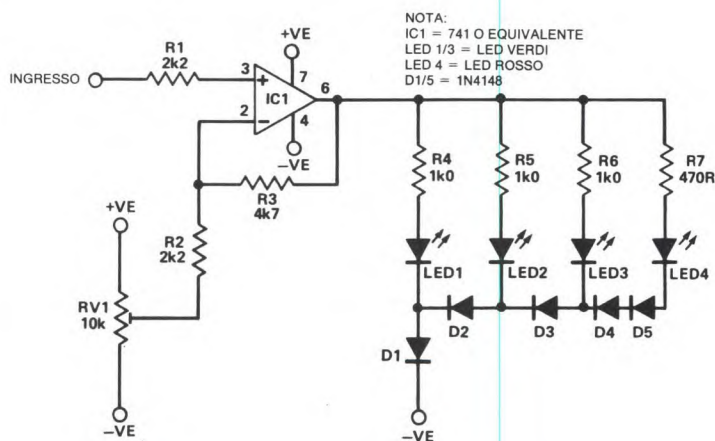
E' spesso utile poter misurare il periodo di tempo durante il quale un apparecchio alimentato a corrente di rete è rimasto acceso; gli appositi contaore disponibili in commercio sono però molto costosi. Il circuito di Figura 1, ideato in origine per un impianto di riscaldamento centrale, utilizza un vecchio calcolatore tascabile come visualizzatore e può essere costruito in economia.

Il circuito preleva un segnale a 50 Hz dall'apparecchiatura da controllare e lo divide in modo da pilotare il tasto "+" di un calcolatore tascabile che deve possedere la speciale funzione per cui, premendo ripetutamente il tasto "+", il nu-

mero impostato X venga sommato a se stesso in modo da diventare 2X, 3X, 4X, eccetera. Il segnale a 50 Hz viene ottenuto mediante un piccolo trasformatore a 6 V, il cui primario è collegato in parallelo all'alimentazione di rete dell'apparecchiatura da controllare. Il segnale in c.a. viene rettificato da D1 e quindi reso rettangolare dal trigger di Schmitt IC1a. La forma d'onda risultante viene applicata al contatore di ondulazioni a dodici stadi IC2, il cui segnale di uscita diviso viene utilizzato per pilotare il deviatore elettronico IC3. L'uscita in chiusura di questo circuito integrato viene collegata ai capi del tasto "+" del calcolatore tascabile. Per l'utilizzo pratico, impostare nel calcolatore l'appropriato valore di X ed applicare all'ingresso il segnale a 50 Hz. I valori di X necessari per ottenere una corretta lettura in ore, minuti o secondi sono riportati nella tabella, a seconda delle varie uscite del divisore.

Uscita del divisore	ore	X minuti	secondi
2★★6	0.00036	0.0213	1.28
2★★7	0.00071	0.0427	2.56
2★★8	0.00142	0.0853	5.12
2★★9	0.00284	0.1707	10.24
2★★10	0.00569	0.3413	20.48
2★★11	0.01138	0.6827	40.96
2★★12	0.02276	1.3653	81.92

VU METER ECONOMICO

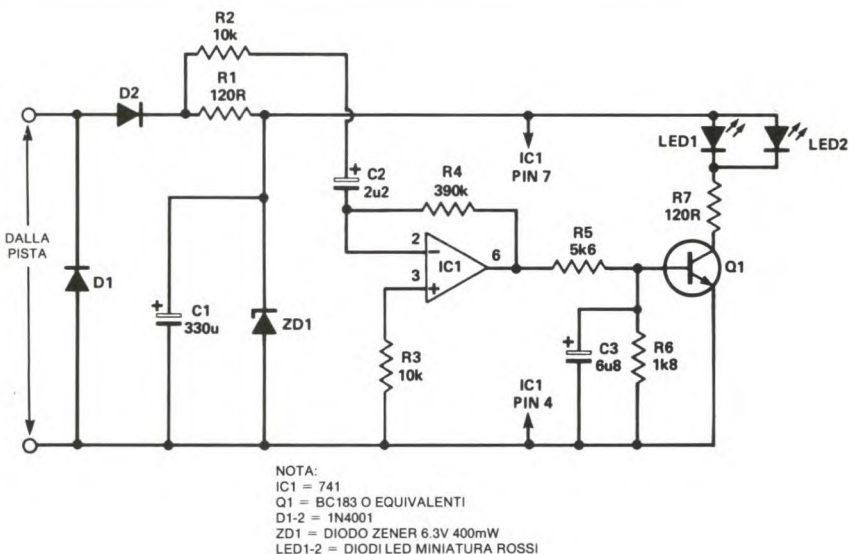
Il circuito utilizza tre o più LED verdi ed un LED rosso per indicare il livello di un segnale di ingresso ad ampiezza variabile. Ogni LED è collegato ad un punto differente di una serie di diodi; si accende soltanto quando la tensione applicata all'ingresso supera la soglia di conduzione combinata di tutti i diodi collegati tra il suo catodo ed il negativo dell'alimentazione.
Per accendere tutti i LED della serie sono necessari circa 5,2 V: allo scopo, si utilizza un amplificatore operazionale collegato in modo da fornire un guadagno di 3,5 sufficiente perché si accenda il LED rosso in presenza di un normale segnale di ingresso a 0 dB. RV1 controlla il guadagno dell'amplificatore operazionale e deve essere regolato in modo che il LED rosso si accenda proprio in corrispondenza al livello richiesto.
Il circuito funziona bene con una tensione di alimentazione di ±5 V; volendo però usare più LED nella serie, tale tensione dovrà essere aumentata, come pure il valore di R3, in modo da far aumentare il guadagno dell'amplificatore operazionale. Potrebbe rendersi necessario, in questo caso, un amplificatore operazionale a corrente più elevata.

CICALINO SCOCCIATORE

Questo circuito è stato progettato per distogliere i maniaci del computer dalla loro attività all'ora di pranzo: emette una fastidiosa sequenza di toni pseudo-casuali, circa due minuti dopo essere stato attivato. Il prototipo di Figura 1 è stato disposto in modo da venire attivato mediante la rimozione di una spina jack, così da non poter essere facilmente spento, dopo essere stato messo in azione. Il ritardo di due minuti è ottenuto con il multivibratore monostabile IC1, attivato da C1 quando viene applicata la tensione di alimentazione. L'uscita di IC1 viene invertita per produrre un segnale di abilitazione, attivo a livello alto, che permette ai multivibratori astabili IC2 ed IC5 di funzionare dopo il ritardo. Il circuito integrato IC2 pilota un registro a scorrimento da 4 bit (IC3) ad una frequenza di circa 5 Hz, mentre IC5 genera una nota, la cui frequenza viene modulata dalle uscite di IC3 e dai resistori R1-R5. La prima e l'ultima uscita del registro a scorrimento sono sottoposte ad una funzione NOR esclusivo ed il risultato viene applicato all'ingresso dei dati, in modo da produrre il codice pseudo-casuale.
I due terminali del cicalino piezoelettrico vengono pilotati in opposizione di fase, per aumentare il volume del suono in uscita. Il suono risultante è molto molesto, come possono confermare le persone presenti durante la sua fase sperimentale.

NOTA:
IC1-2-5 = CMOS 555
IC3 = 4015
IC4 = 4077
X1 = CICALINO PIEZOELETTRICO

LUCI DI STOP PER AUTOMODELLI

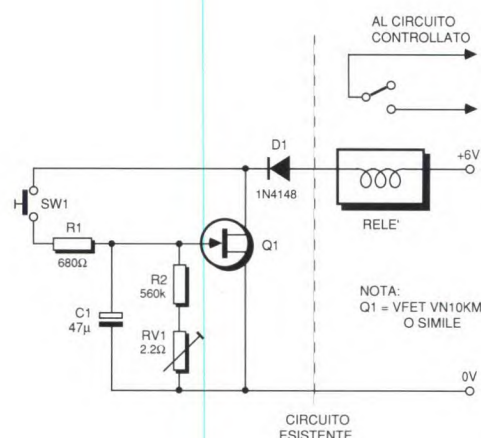
Il circuito di Figura 1 può essere adattato alla maggior parte degli automodelli del tipo slot e pilota due LED rossi montati sulla parte posteriore. I LED si illuminano automaticamente ogni volta che l'automobilina rallenta, imitando così

NOTA:
IC1 = 741
Q1 = BC183 O EQUIVALENTI
D1-2 = 1N4001
ZD1 = DIODO ZENER 6.3V 400mW
LED1-2 = DIODI LED MINIATURA ROSSI

realisticamente l'effetto delle luci di stop delle automobili.
Il circuito è basato su IC1, che è collegato come differenziatore e controlla la tensione di alimentazione del modello, attivando Q1 non appena essa diminuisce. I componenti D2, ZD1, D1 e C1 forniscono un'alimentazione stabilizzata per IC1. D1 elimina eventuali picchi negativi prodotti dal motore. Quando la tensione sulla pista è costante, l'uscita di IC1 si stabilizza a circa 2 Vcc, con una notevole componente alternata causata dai picchi provenienti dal motore. R5 ed R6 formano un divisore di tensione che, in queste condizioni, mantiene Q1 appena bloccato; C3 elimina la maggior parte della c.a.
Quando la tensione ai capi dei binari della pista diminuisce e l'automodello rallenta, l'uscita del circuito integrato sale a circa 4 V e Q1 passa in conduzione, causando l'accensione dei LED. Se i LED tendono a lampeggiare quando la velocità del modello è costante, può essere aumentato il valore di C3. Siccome le dimensioni rivestono in questo caso un ruolo importante, è opportuno scegliere per C1 un condensatore al tantalio. Il circuito è stato installato nelle auto da rally Scalextric ed il suo funzionamento si è dimostrato ottimo.

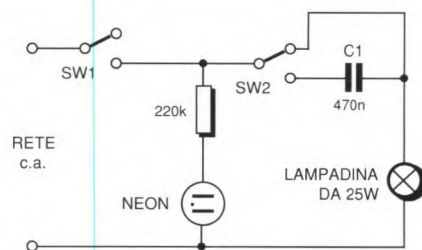
© ETI

INTERRUTTORE RITARDATO

Il circuito di Figura 1 può sostituire un costoso temporizzatore per le luci del portone d'ingresso.
Non è necessario modificare il sistema esistente: il circuito si limita a sostituire il vecchio temporizzatore.
Il pulsante a contatto di lavoro carica C1, attivando il VFET ed eccitando il relè fino a quando C1 si scarica attraverso il trimmer RV1: in questo caso, il ritardo è variabile da 1 a 10 minuti.

© ETI 1989

ATTENUATORE A CONDENSATORE

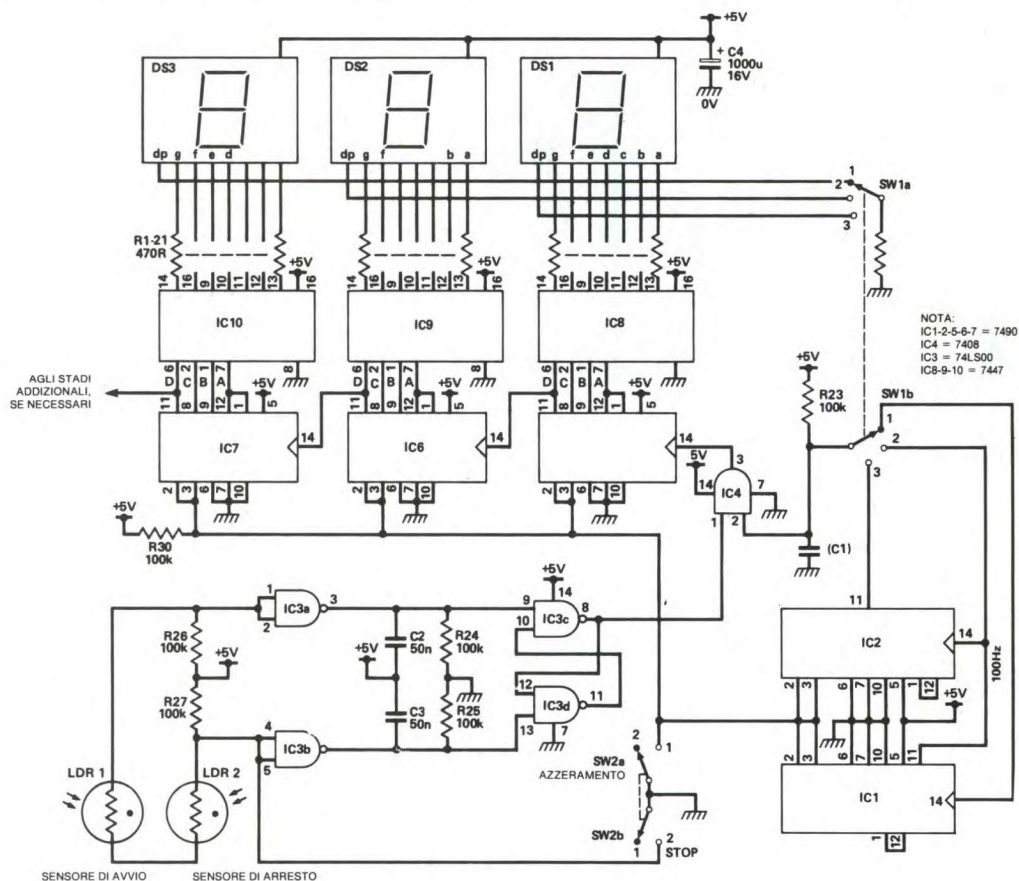
Realizzare una lampada notturna per la stanza dei bambini con un dimmer a variazione totale è come usare una ghigliottina per eliminare la forfora.
Un condensatore in serie alla lampadina è un modo rapido ed economico per diminuire la potenza senza causare disturbi radio COME MOSTRA LA FIGURA 1. Il commutatore SW2 permette di scegliere tra luce piena e luce attenuata.
Il valore di C1 dipende dalla potenza della lampadina e dalla luce necessaria (vedi tabella).
Potrete montare un commutatore multipolare, che permetta di scegliere tra diversi gradi di attenuazione.
Allo scopo, non si devono utilizzare condensatori elettrolitici, perché andrebbero immediatamente in cortocircuito danneggiando se stessi e l'interruttore.
Utilizzare condensatori al poliestere od a carta impregnata, con tensione di lavoro di almeno 300 V.
La lampadina al neon scaricherà con sicurezza il condensatore con la lampadina scollegata e l'interruttore di rete chiuso.
Durante le prove è necessario fare attenzione, perché i condensatori conservano la carica per un certo tempo.

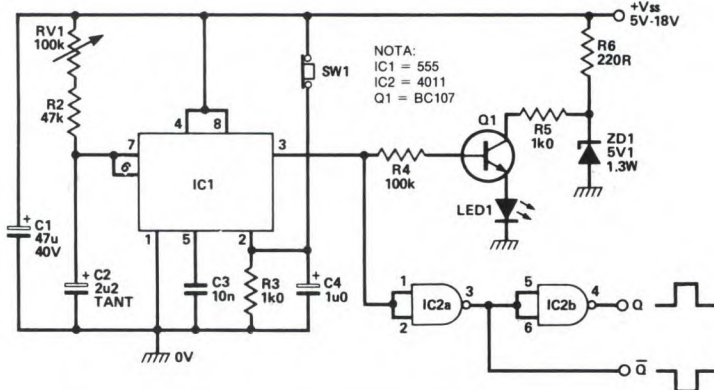
© ETI 1989

	25 WATT	40 WATT	60 WATT
LUCE NOTTURNA	470n	1μ	2μ
METÀ POTENZA	1μ	1.5μ	3μ

CONTATORE FOTOELETTRICO

Questo circuito è un contatore-temporizzatore con avviamento ed arresto azionati dall'interruzione di una barriera fotoelettrica. Le applicazioni sono varie, ma il circuito è stato progettato per effettuare un esperimento scolastico di fisica, cioè per misurare la velocità di un oggetto in movimento lungo un piano inclinato e calcolare la gravità.

Il dispositivo è suddiviso in tre sezioni principali: base dei tempi, controllo di porta e stadio contatore. La base dei tempi non viene descritta in questa sede, perché i costruttori potrebbero avere necessità diverse. Per un lavoro di scarsa precisione potrebbe essere utilizzato un 555; per la massima precisione un oscillatore quarzato. La frequenza della base dei tempi è divisa da una coppia di 7490, per ottenere tre portate di tempo: da 0,000 a 0,999 s, da 0,00 a 9,99 s e da 00,0 a 99,9 s. Si possono facilmente aggiungere ulteriori portate.

Come sorgenti luminose per gli LDR sono state utilizzate lampadine da 3 V, con lente di concentrazione incorporata. Un tubo di cartone lungo 2 cm è stato avvolto intorno ad ognuna delle lampadine e degli LDR: in questo modo funzionano bene anche in piena luce, ma funzioneranno ancora meglio se l'interno dei tubetti di cartone sarà dipinto di nero. IC3 (una porta NAND quadrupla) controlla la logica di porta. Le uscite di IC3a e b sono normalmente a livello basso. La resistenza di LDR1 diminuisce quando il raggio di luce viene interrotto e l'uscita di IC1a va a livello alto. Viene così settato il flip flop RS formato da IC3 c e d ed aperta la porta d'ingresso (IC4), permettendo di contare gli impulsi di temporizzazione. Quando viene interrotto il secondo raggio, IC3b va a livello alto, resettando il flip flop e fermando il conteggio. Le sezioni del contatore e del display non hanno nulla di insolito: 7490 come contatori decimali, 7447 come decodificatori e piloti per il display, che potrà essere di qualsiasi tipo a LED, con anodo comune. SW2 è un pulsante a deviatore bipolare. Quando questo pulsante viene premuto, i piedini 2 e 3 di tutti i 7490 vanno a livello alto, azzerando tutti i contatori. Viene anche fermato il conteggio, mandando a livello basso l'ingresso di IC3b. Gli LDR usati sono della Tandy, ma andrà bene qualsiasi tipo la cui resistenza varia da 500 kΩ-1MΩ a 100-300 Ω quando la luce viene interrotta.

ONE SHOT

Quando si progettano i circuiti contatori, in tecnica CMOS o TTL, potrebbe risultare difficile decifrare rapidamente i cambiamenti di stato delle uscite. Questo circuito produce un unico impulso, di durata controllabile. Viene utilizzato un 555, collegato come monostabile, con l'ingresso di trigger (piedino 2) disaccoppiato, per evitare false partenze. L'indicatore di impulso a LED è alimentato da un regolatore shunt, che permette di utilizzare alimentatori da 5-18 V.

Tenere presente che SW1 deve essere del tipo normalmente chiuso. Le uscite sono amplificate, per ottenere uscite con il vero livello logico.

REGOLATORE DI VELOCITÀ PER MOTORI

Il circuito di Figura 1 utilizza il tachimetro LM2907 come parte dell'anello di controllo che serve a mantenere costante la velocità del motore. Per misurare quest'ultima grandezza, è necessario un codificatore applicato all'asse del motore. Alcuni motori molto accessoriati, per applicazioni industriali, dispongono già di codificatori incorporati, ma quelli di produzione media non li hanno. La soluzione consiste nell'utilizzare un disco forato con accoppiatore ottico a forcella, oppure una ruota dentata metallica con captatore magnetico a riluttanza variabile, come illustrato in Figura 2. Poiché gli accoppiatori ottici a forcella non sono in generale molto sensibili, potrebbe rivelarsi necessario un transistore per amplificare il segnale d'uscita; un adatto circuito è illustrato in Figura 3. Il funzionamento dell'anello di controllo è semplice. La tensione d'uscita dal piedino 4 di IC1 è proporzionale alla frequenza degli impulsi applicati all'ingresso. Poiché questo segnale è applicato all'ingresso invertente di IC2, questo tende a diminuire la velocità. Il potenziometro RV2 permette di regolare la tensione applicata all'ingresso positivo di IC2, con la tendenza ad aumentare la velocità del motore. Quest'ultima risulta stabile quando il bilanciamento tra i due ingressi fornisce al motore la giusta tensione per mantenere costante la velocità. Qualunque riduzione del regime rotatorio farà aumentare la tensione applicata al motore, mentre qualsiasi aumento la farà diminuire. Il guadagno di questo sistema di controllo è determinato dalla regolazione di RV1 al minimo valore, che non causa oscillazioni di velocità dovute ad eccesso di correzione durante il tempo di risposta del motore. Nella maggior parte dei casi, il guadagno ammissibile sarà sufficiente a garantire che ampie variazioni del carico applicato all'albero del motore possano variarne solo di poco la velocità. Il tachimetro LM2907 funziona nel seguente modo: in corrispondenza a ciascun ciclo d'ingresso, C2 viene caricato ad una determinata tensione e la sua carica viene trasferita a C3. La tensione su C3 non può aumentare indefinitamente, ma si stabilizza quando la corrente di scarica attraverso R2 è uguale alla cor-

Figura 2. Codificatori per albero motore.

Figura 3. Amplificatore per codificatore ottico di velocità angolare.

Figura 1. Schema del regolatore di velocità per motore.

rente media prodotta dal trasferimento di carica. Lo stadio d'uscita del chip è un semplice buffer, per applicare il segnale al display.
La velocità d'uscita dell'LM2907 è data dalla formula:

Vusc = Valim x frequenza x C2 x R8

In questo caso, i valori dei componenti sono adatti ad una frequenza piuttosto elevata degli impulsi provenienti dalla ruota del codificatore ed ad un'alta velocità del motore. Se gli impulsi pervengono ad una cadenza minore, bisogna aumentare la capacità di C2. Per mantenere l'ondulazione entro limiti ragionevoli, anche la capacità di C3 deve essere aumentata, ma non troppo, perché altrimenti la costante di tempo diventerebbe confrontabile con la costante di

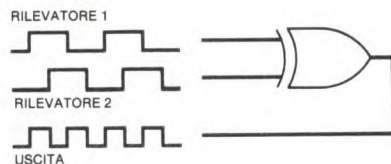



Figura 4. Utilizzando una porta OR e segnali sfasati, si può raddoppiare la frequenza d'uscita del codificatore montato sull'albero motore.

tempo meccanica del motore ed il sistema tenderebbe ad oscillare. Se fosse necessaria una cadenza più elevata degli impulsi e se non fosse comodo praticare un numero doppio di fori, oppure raddoppiare il numero dei denti della ruota dentata, si potrebbe montare un secondo rilevatore, sfasato di mezzo foro rispetto al primo. Se la precisione del codificatore è sufficiente, la combinazione delle due uscite mediante una porta OR darà un segnale d'uscita con frequenza doppia. Le relative forme d'onda sono illustrate in Figura 4.

INDICATORE DI POSIZIONE

Questo semplice dispositivo indica la posizione angolare di un albero rotante, con una risoluzione di 3 bit. Lo stesso principio, anche se con una maggiore complessità, può essere utilizzato per aumentare la risoluzione ma, per semplici controlli robotici, il presente progetto andrà benissimo.

Funziona utilizzando due dispositivi lineari ad effetto Hall, montati a 90° nel senso di rotazione dell'albero rotante, per misurare la posizione di un magnete a barretta. La distribuzione del campo magnetico non sarà probabilmente ideale, perciò è opportuno utilizzare espansioni po-

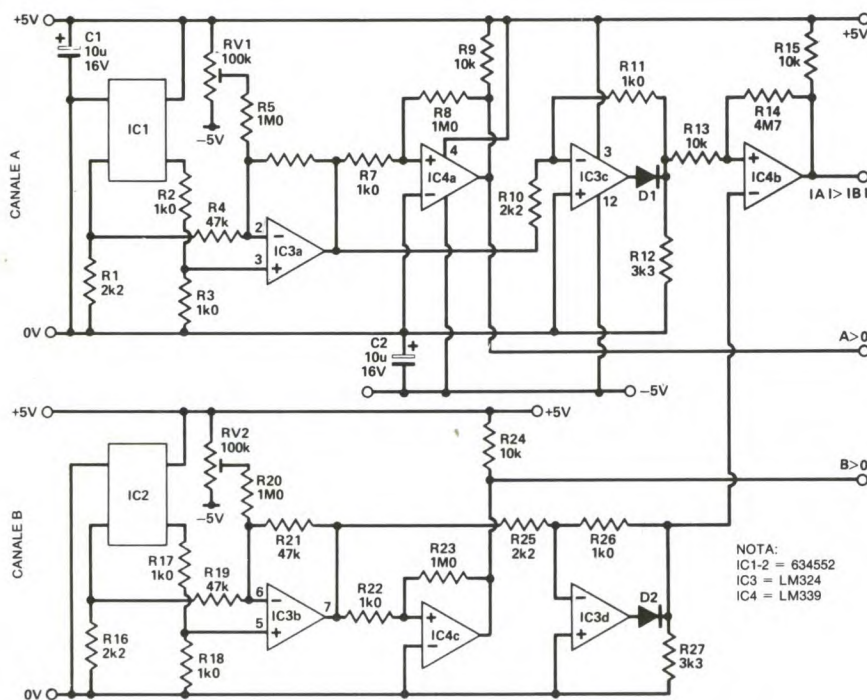
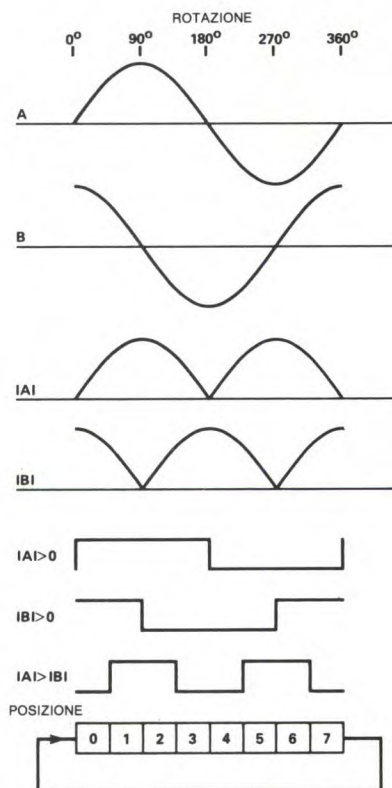



Figura 1. Schema elettrico dell'indicatore e forme d'onda ideali.

lari, come illustrato in Figura 1 assieme allo schema elettrico.
L'idea consiste nell'ottenere una distribuzione pressoché sinusoidale dell'intensità di campo, che verrà rilevata dal

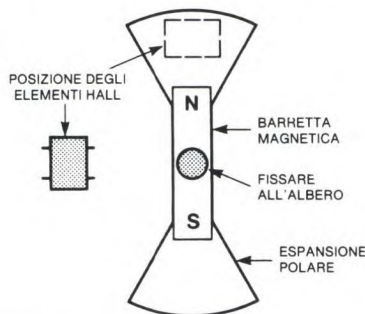



Figura 2. Posizionamento del magnete e delle sonde ad effetto Hall.

dispositivo ad effetto Hall. Per aumentare il campo magnetico disponibile per i dispositivi Hall, viene posizionato un disco oppure un anello di acciaio dolce sul lato opposto ai magneti ed alle espansioni polari, vedere Figura 2.
Il circuito è formato da due canali identici per i due dispositivi Hall, con un comparatore in comune all'uscita. Descriveremo quindi soltanto il solo canale A.
IC3a funziona come sottrattore, per fornire un'uscita che dipende soltanto dalla differenza tra le uscite differenziali del dispositivo Hall. RV1 serve a compensare qualunque spostamento di livello all'uscita del dispositivo Hall e permette di regolare il sottrattore a 0 V, in assenza di campo magnetico. IC4a è un comparatore che commuta in corrispondenza ai passaggi per lo zero del segnale d'uscita di IC3a.
Per generare un riferimento di ampiezza, da confrontare con l'altro canale, viene utilizzato IC3c, collegato come semplice rettificatore di precisione. Funziona come un semplice partitore resistivo durante i semiperiodi positivi e l'uscita è data da:

Vin x R12/(R10 + R11 + R12)

Durante i semiperiodi negativi, il circuito funziona come rettificatore invertente ad una semionda, con un'uscita di:

Vin x R11/R10

I valori dei componenti sono stati scelti in modo da rendere quanto più uguali possibile i guadagni in ogni semiperiodo, scegliendo i valori dei resistori della serie E12. Le uscite dai rettificatori di precisione di ogni canale sono applicate al comparatore finale, che genera il segnale logico definitivo.
Per ottenere buoni risultati, sarà necessaria una certa sperimentazione con le forme delle espansioni polari. In Figura 1 sono illustrate le forme d'onda ideali. A e B rappresentano l'andamento del campo magnetico ricevuto dai trasduttori Hall e le uscite dagli amplificatori differenziali (IC3a ed IC3b). Le uscite dai trasduttori Hall sono differenziali, per compensare la possibile deriva di tali dispositivi.
Le due successive forme d'onda mostrano l'ampiezza dei segnali A e B, indipendentemente dalla polarità. Le ultime tre onde mostrano rispettivamente i risultati del confronto di A con 0 V, di B con 0 V e dell'ampiezza di A con quella di B. Come mostrato dalle forme d'onda, solo uno dei tre segnali d'uscita varia a ciascuna transizione tra le aree di posizione. Non è possibile uno stato transizio-

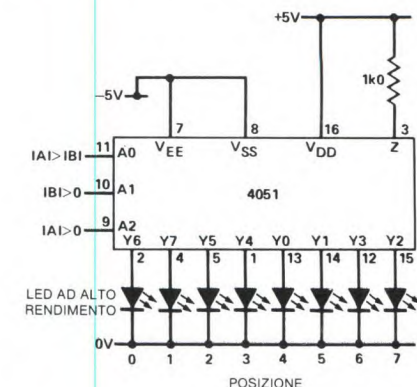



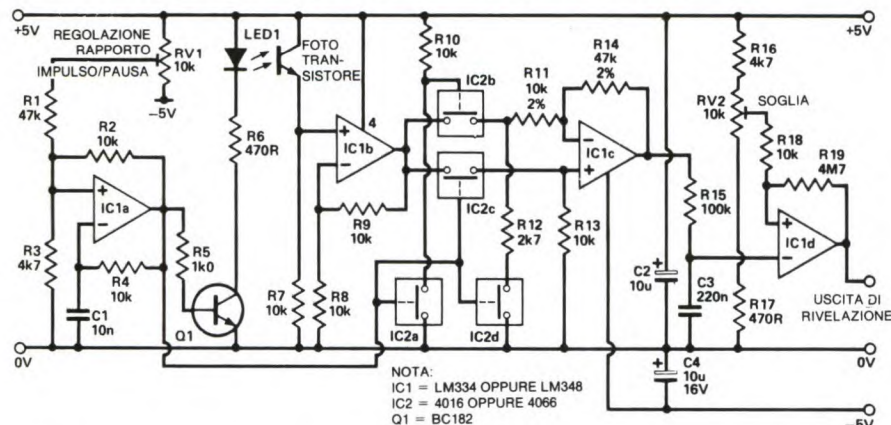
Figura 3. Un semplice indicatore di posizione.

nale incorretto, come avverrebbe con la normale sequenza di conteggio binario. Non mancano codificatori che utilizzano la normale sequenza binaria per dare un falso stato, ad esempio 101 tra 011 e 100.
Nonostante la sequenza sia differente, vengono utilizzate tutte le combinazioni possibili di tre bit e pertanto la posizione può essere visualizzata con l'aiuto di un decodificatore da 3 linee ad 8. Sarà sufficiente disporre le uscite in un ordine diverso. La Figura 3 mostra un semplice visualizzatore.

RIVELATORE OTTICO DI PROSSIMITÁ

Il rivelatore ottico di prossimità di Figura 1, può rilevare la vicinanza di oggetti riflettenti a distanze piuttosto brevi, oppure può essere predisposto in modo da rivelare oggetti che intercettano il raggio. Si tratta di un sistema coerente, cioè risponde soltanto al proprio segnale ottico, ignorando luci estranee anche

di intensità abbastanza elevata. IC1a è collegato come oscillatore ad onda rettangolare: commuta i LED e controlla anche il rivelatore sincrono. Quest'ultimo commuta tra l'amplificazione invertente e non invertente, con il medesimo guadagno in entrambe le direzioni. Quando non avviene l'inversione, il LED è acceso ed il segnale ricevuto è

per pilotare IC2b fuori fase rispetto agli altri elementi dell'interruttore analogico. Nel modo invertente, il guadagno è R4/R11 = 4,7 mentre nel modo non invertente il guadagno è (R14 + R11 + R12)/(R11 + R12) = 4,7. L'aggiunta di R12 compensa l'aumento di guadagno che si verificherebbe nel modo non invertente del circuito.

quello desiderato, sommato a quello estraneo. Quando il rivelatore è invertito, riceve soltanto il segnale estraneo, che viene sottratto.

Il funzionamento del rivelatore sincrono è più semplice di quanto non possa sembrare osservando lo schema elettrico. IC2a funziona da invertitore logico,

Se il rapporto impulso/pausa dell'oscillatore viene regolato correttamente, l'uscita di IC1c, portata al valore medio da R15 e C3, sarà esattamente zero. Ecco il modo per stabilizzare il rapporto impulso/pausa: scollegare il LED e regolare fino ad ottenere 0 V ai capi di C3, misurati con un voltmetro molto sensibile.

Ricollegando il LED, qualunque segnale emesso dal LED e ricevuto dal fototransistore darà un evidente segnale d'uscita positivo ai capi di C3. IC1d è cablato come comparatore: commuta a livello basso quando il segnale proveniente dal LED supera una determinata soglia. Questo circuito ha molte applicazioni: potrebbe formare la base di un contaoggetti o di un semplice, ma affidabile, allarme antifurto. In quest'ultimo caso, dovrà essere utilizzata una coppia adattata di emettitore e ricevitore di raggi infrarossi, diminuendo il valore di R6 per aumentare la potenza e la portata del LED. L'utilizzo più pratico del circuito è come rivelatore di prossimità: si ricorrerà ad un gruppo emettitore/ricevitore a raggi infrarossi angolato e focalizzato a circa 5 mm, per formare un affidabile interruttore di delimitazione.

Per aumentare la portata e per utilizzare il dispositivo come un perfezionato radar ottico, il LED ed il rivelatore potranno essere montati separatamente, divisi da uno schermo opaco alla luce, che ne impedisce il passaggio diretto: è questa applicazione che trae il massimo profitto dalla capacità del circuito di respingere gli influssi luminosi estranei.

SEGUIPISTA INDUTTIVO

Il dispositivo di Figura 1 può essere utilizzato per pilotare robot mobili lungo una rotaia di stagnola di alluminio, utilizzando l'assorbimento dell'energia ad alta frequenza prodotta da un oscillatore LC.

Vengono utilizzati due oscillatori analoghi, ma funzionanti a frequenze diverse, per evitare l'interazione. La Figura 1 mostra la configurazione base dell'oscillatore, che agirà con molta potenza, addirittura fino a raggiungere la limitazione dei picchi. La frequenza sarà molto vicina a quella di risonanza determinata da L e da C, ma non proprio uguale, perché la limitazione dei picchi abbasserà il Q effettivo del circuito.

Qualsiasi potenza, anche minima, assorbita da un oggetto metallico vicino al circuito, ridurrà la limitazione dei picchi, con il risultato di far variare leggermente la frequenza.

Osservando il primo oscillatore dello schema elettrico, si vede che è stato aggiunto un transistore in più per stabilizzare il livello d'uscita. Quando il segnale all'estremità della bobina da 20 spire supera il livello di circa 0,6 V, Q2 inizia a condurre, in modo da abbassare la corrente attraverso Q1. La presenza di R3 nel circuito significa che è stato introdotto un guadagno. La tensione di collettore di Q2 deve essere aumentata più della tensione di emettitore di Q1 (per stabilizzare l'uscita), nel rapporto R3:R1.

Entrambi gli oscillatori devono essere stabilizzati, in modo da erogare la medesima tensione di controllo (a prescindere dall'effetto delle tolleranze dei componenti, che sono compensate mediante RV1). Questo potenziometro dovrà es-

sere regolato in modo che non ci sia una differenza di tensione tra i collettori di Q2 e Q4 quando nei pressi non c'è la striscia di alluminio.
Le uscite dei due rivelatori sono applicate ad un circuito sottrattore, polarizzato in modo da dare un livello d'uscita pari a metà della tensione di alimentazione quando i due segnali sono uguali. La presenza di un pezzo di alluminio, più vicino ad uno dei rivelatori che all'altro, sbilancerà le tensioni di controllo, perché la potenza assorbita dall'alluminio diminuirà la tensione necessaria per stabilizzare la potenza dell'oscillatore.
Il circuito di controllo del motore è disposto in una configurazione a ponte, con una banda morta, in modo che piccoli sbilanciamenti non facciano muovere il motore. I transistori Q5 e Q6 seguiranno l'uscita dell'amplificatore operazionale (con distorsione di crossover) e forniranno la corrente necessaria a movimentare il motore di guida. Q9 e Q10 servono a spostare il livello e pilotare Q7 e Q8, che sono collegati in modo da invertire la polarità rispetto a quella d'uscita dell'amplificatore operazionale.
Supponendo che il motore faccia ruotare lo sterzo nella corretta direzione, il robot girerà in modo da seguire qualsiasi pista di alluminio, in modo che risulti sempre posizionata con i due rivelatori ai suoi bordi.
Il montaggio di questo circuito è leggermente critico. Le connessioni a 0 V devono essere più corte possibile ed il condensatore di disaccoppiamento C4 deve idealmente essere collegato ad un punto intermedio tra i due oscillatori. In questo caso deve essere utilizzato un tipo al tantalio, perché ha buone prestazioni ad alta frequenza e disaccoppierà meglio l'alimentazione alle frequenze qui usate.
Le bobine sono avvolte su corti spezzoni di bacchetta di ferrite, lunghe da 2,5 a 3,5 cm, ma questa lunghezza non è critica, perché la corrente è molto bassa.
Il sistema di rivelazione è stato provato soltanto con le bobine captatrici parallele, ma è probabile che, disponendole ad angolo come mostrato in Figura 2, le prestazioni saranno migliori: vale comunque la pena di provare.

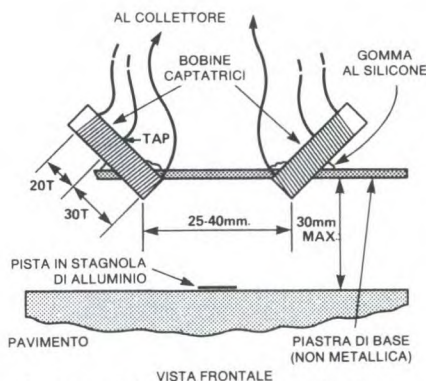
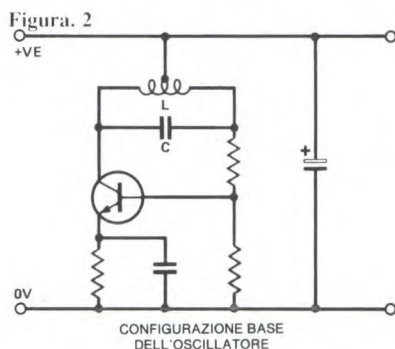
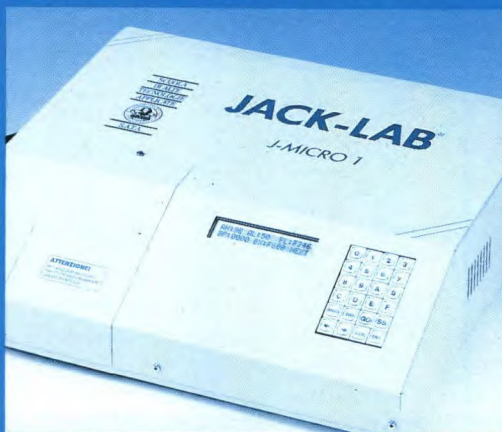



Figura. 1

Figura. 2

Conosci l'elettronica?

RISPOSTE AI QUIZ

1.	C
2.	C
3.	E
4.	E
5.	E
6.	C
7.	E
8.	A
9.	E
10.	A

LISTINO KIT SERVICE

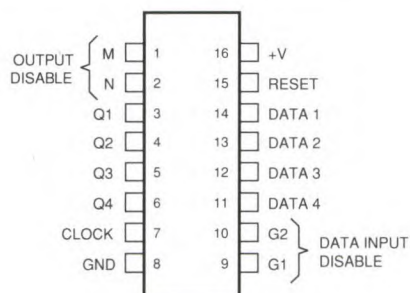
I Kit e i circuiti stampati sono realizzati dalla società I.B.F. - CEREA (VR) che effettua la spedizione. Per ordinare, utilizzare la cedola "KIT SERVICE" oppure telefonare al 02-6948467 tutti i giorni dalle ore 16 alle ore 17.
I Kit comprendono i circuiti stampati e i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista. Trasformatore di alimentazione e contenitore sono compresi nel Kit SOLO se espressamente menzionati sul listino sottostante. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali. Per chiarimenti di natura tecnica rivolgersi direttamente al nostro costruttore di kit telefonando dalle ore 14 alle ore 17 di ogni Venerdì al (0442) 30833.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
9225	2-3	Indicatore di picco a led "stereo"	12.900	5.100
9817-1-2	4	Vu-meter stereo con UAAA 180 "stereo"	27.000	8.000
9860	4	Pre-ampli per Vu-meter "stereo"	10.800	5.100
9874	24	Amplificatore stereo 2X45W "ELEKTORNADO"	63.000	12.500
9945	16	Pre-amplificatore stereo "CONSONANT"	77.000	20.000
9954	17	Pre-amplificatore stereo per p.u. "PRECONSONANT"	18.000	9.000
9967	7	Modulatore video VHF-UHF	21.000	5.700
77101	2-3	Amplificatore 10W con aletta	14.000	4.000
79017	32	Generatore di treni d'onda	38.000	12.000
80023-A	11	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	11	Ampli HI-FI con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
80086	13	Temporizzatore intelligente per tergicristallo	49.000	9.900
81112	30	Generatore di effetti sonori (generale)	28.000	6.000
81117-1-2	31	HIGH COM:compander espander HI-FI con alimentatore e moduli originali TFK	120.000	39.000
81142	31	Scrambler	38.000	8.000
81155	33	Luci psicadeliche a 3 canali	40.000	9.900
81173	32	Barometro	85.000	10.500
81515	38-39	Indicatore di picco per altoparlanti	9.900	4.800
81570	38-39	Preampli HI-FI "stereo" con alimentazione	51.000	13.000
82004	34	Timer da 0.1 sec a 999 sec.	59.000	8.700
82011	34	Strumento a LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82014	40	Pre-ampli per chitarra:ARTIST	132.000	36.000
82015	34	Vu-metere a led con UAA170 con pre-ampli	19.800	4.000
82048	53	Timer programmabile per camera oscura con WD55	154.000	12.000
92093	40	Mini-scheda EPROM con 2716	29.800	4.900
82105	44	Scheda CPU con Z80-A	135.000	25.500
82128	43	Variatore di luminosià per fluorescenti	32.000	6.000
82138	42	STARTER elettronico per fluorescenti	6.000	2.500
82146	44	Rivelatore di gas con FIGARO 813	64.000	7.000
82156	45	Termometro a LCD	59.000	9.000
82157	46	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	47	Alimentatore professionale 0-35V/3A	56.000	14.300
82180	47	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 240W/4 Ω:CRESCENDO	124.000	15.000
82190	49	VAM:modulatore video audio	54.000	9.900
82539	50-51	Pre-ampli per registratore (HI-FI)	16.000	5.100
83008	48	Protezione per casse acustiche HI-FI	48.000	9.200
83011	49	MODEM acustico per telefono	99.000	18.300
83014-A	52	Scheda di memoria universale con 8x2732	210.000	24.000
83014-B	52	Scheda di memoria universale con 8x6166	290.000	24.000
83022-1	52	PRELUDIO:Bus e comandi principali	99.000	38.000
83022-2	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	53	PRELUDIO:pre-ampli per p.u. a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	53	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000
83022-6	53	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	49	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	49	PRELUDIO:alimentazione con TR.	44.000	11.500
83022-9	49	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	52	PRELUDIO:indicatore di livello tricolore	21.000	7.000
83037	52	Lux-metro LCDad alta affidabiluità	74.000	8.000
83044	54	Decodifica RTTY	69.000	10.800
83054	54	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83071-1-2-3	55	Visualizzatore di spettro a 10 bande	120.000	33.000
83087	56	PERSONAL FM:sintonia a pot. 10 giri	46.500	7.700
83102	59	Scheda Bus a 64 conduttori (schemato)	---	28.000
83108-1-2	58	Scheda CPU con 6502	269.000	42.000
83110	58	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	59	Amplificatore video	17.000	7.500
83120-1-2	59	DISCO PHASER	79.000	24.900
83121	59	Alimentatore simmetrico con LM317+337T	49.000	12.500
83123	59	Avvisatore di ghiaccio	21.000	6.800
83133-1-2-3	60	Cosmetico per segnali audio	96.000	30.000
83551	62-63	Generatore di figure video	79.000	7.000
83552	62-63	Ampli-microfono con TONI e VOLUME	22.000	7.400
83561	62-63	Generatore sinusoidale 20Hz-20KHz	24.000	8.000
83562	62-63	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	62-63	Indicatore di temperatura per dissipatori	22.000	6.800
84009	61	Contagiri per auto diesel (μA escluso)	12.900	4.900
84012-1-2	61	Capacimetro da 1pF a 20.000μF	119.000	22.000
84024-1	64	Analizzatore in tempo reale:FILTRO	69.000	15.000

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
84024-2	64	Analizzatore in tempo reale:INGRESSO E ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	65	Analizzatore in tempo reale:DISPLAY LED	240.000	45.000
84024-4	65	Analizzatore in tempo reale:BASE	140.000	50.000
84024-5	66	Analizzatore in tempo reale:GENERATORE RUMORE ROSA	54.000	9.900
84024-6	66	Analizzatore in tempo reale:DISPLAY VIDEO	85.000	20.500
84037-1-2	65	Generatore di impulsi	132.000	37.000
84042	66	Amplificatore HI-FI a VMOS-FET da 70W/4 Ω : MINICRESCENDO	90.000	14.300
84071	68	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	69	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	68	Contagiri digitali LCD	75.000	21.000
84084	69	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84089	69	Pre-ampli dinamico per p.u.	22.000	6.000
84107	71	Interuttore a tempo	24.000	6.000
84111	71	Generatore di funzioni(con trasf.)	96.000	19.000
84112	71	Controllo di temperatura per saldatori	19.000	6.000
85402-EH	2	Scheda vocale per 5HC	84.000	7.500
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	77.000	15.500
EH12	9	Vobulatore audio	92.000	21.000
EH34	13	Real Time per C64	60.000	9.500
EH41	---	Convertitore 12 Vcc/220Vca 50 VA (con trasformatore)	72.000	9.000
EH42	---	Modulo DVM universale VEDI 82011		
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	49.000	7.000
EH213	21	Telefono "hands-free"	69.000	11.000
EH221	22	Crossover attivo per auto	19.000	6.000
EH226	22	Barometro con LX0503A VEDI 81173		
FE231	23	20W in clasee A	114.000	18.000
FE233	23	Igrometro	41.000	7.000
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	76.000	15.000
FE244	24	Termometro con TSP 102	13.000	6.000
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	137.000	14.000
FE306	30	Dissolvenza per presepio(scheda base)	42.000	15.000
FE307	30	Dissolvenza per presepio (scheda EPROM)	46.000	15.000
FE308	30	Dissolvenza per presepio (bus+comm.)	25.000	15.000
FE331	33	Scheda EPROM per C64	---	38.000
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	99.000	13.000
FE345	34	Miscelatore di colori (con trasformatore)	75.000	19.000
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	48.000	9.000
FE371	37/38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	67.000	14.000
FE373	37/38	Finale audio da 35W a transistor (con profilo a L)	27.000	10.000
FE391	39	Voltmetro digitale per MSX	52.000	7.000
FE401	40	Scheda I/O per XT	63.000	26.000
FE411A-B	41	Serratura a codice con trasduttore	98.000	19.000
FE413	41	Led Scope	157.000	19.000
FE421-1-2-3	42	Monitor cardio-respiratorio	89.000	32.000
FE431	43	MICROCOMPUTER M65	169.000	31.000
ΣFE434	43	Numeri RANDOM giganti	81.000	33.000
FE435	43	Suoneria telefonica "REMOTE"	18.000	9.000
FE441	44	Campionatore di suono per Amiga	65.000	6.000
FE442	44	Soppressore di disturbi	49.000	12.000
FE451	45	User Port per Amstrad	31.000	10.000
FE452/1/2	45	Stereo meter	147.000	22.000
FE461	46	Computer interrupt	15.000	11.000
FE462	46	Scheda voce per C64	66.000	9.000
FE463	46	Transistortester digitale	53.000	11.000
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	44.000	10.000
FE471-1	47	Tachimetro: scheda inferiore	22.000	9.000
FE471-2	47	Tachimetro: scheda superiore	23.000	9.000
FE471-3	47	Tachimetro: scheda display	25.000	9.000
FE472-1	47	TX a infrarossi in FM per TV	26.000	8.000
FE472-2	47	RX a infrarossi in FM per TV	26.000	8.000
FE473	47	Amplificatore"Public adress"	34.000	10.000
FE481	48	Ionizzatore	60.000	15.000
FE482	48	Lampada da campeggio	61.000	17.000
FE483/a/b	48	Knight Raider	70.000	15.000
FE491	49-50	Caricabatt. in tampone (senza trasform.)	18.000	6.000
FE492	49-50	Lampeggiatore di rete (con trasform.)	28.000	8.000
FE493	49-50	Millivoltmetro elettronico	23.000	6.000
FE494	49-50	Variatore di luce	23.000	8.000
FE495	49-50	Minivoltmetro a LED	28.000	8.000
FE496	49-50	Preampli. micro stereo	31.000	9.000
FE497	49-50	NiCd Charger (con trasform.)	39.000	7.000

CD4076: REGISTRO A 4 BIT

Il circuito integrato CD4076 è un registro con capacità di 4 bit, che può memorizzare gli stati logici dei suoi 4 ingressi in un determinato istante. Grazie ad opportuni ingressi, è anche possibile bloccare l'ingresso dei dati binari, oppure staccare completamente le uscite.
Il CD 4076 contiene 4 flip flop del tipo D. Le uscite sono a 3 stati: livello alto, livello basso e condizione di alta impedenza. In quest'ultimo caso, le uscite sono scollegate dalla struttura interna del chip. E' inoltre previsto un controllo del passaggio dei livelli logici applicati agli ingressi verso l'interno del chip. L'alimentazione può variare da 3 a 20 V ed il consumo è molto basso: dell'ordine del μA. La corrente assorbita dalle uscite è limitata a qualche mA, una cosa piuttosto abituale nei circuiti integrati MOS.

Figura 1

RESET	CLOCK	DATA INPUT DISABLE G1	DATA INPUT DISABLE G2	DATA D	PROSSIMO LIVELLO USCITA Q	
1	X	X	X	X	0	
0	0	X	X	X	Q	NC
0	↑	1	X	X	Q	NC
0	↑	X	1	X	Q	NC
0	↑	0	0	1	1	
0	↑	0	0	0	Q	
0	1	X	X	X	Q	NC
0	↓	X	X	X	Q	NC

X : STATO INDIFFERENTE
NC : NON CAMBIA

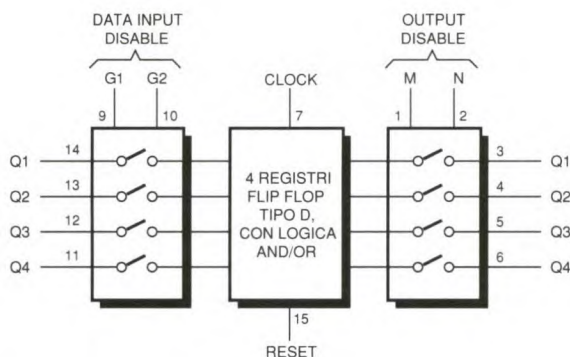



Figura 2

Piedinatura

Come si può vedere in Figura 1, l'integrato ha un contenitore dual-in-line (DIL) con 16 piedini disposti in due file di 8. Il positivo dell'alimentazione corrisponde al piedino 16 ed il negativo al piedino 8. I diversi ingressi sono:

- Controllo di passaggio delle informazioni d'ingresso: G1 e G2 (piedini 9 e 10)
- Controllo di collegamento delle uscite alla struttura interna: M ed N (piedini 1 e 2).
- Ingresso CLOCK (piedino 7)
- Ingresso RESET (piedino 15)
- Quattro ingressi dati: D1-D4 (piedini 14, 13, 12, 11)

Le uscite si limitano alle quattro dei dati Q1-Q4 (piedini 3. 4. 5 e 6).

Funzionamento

In linea generale, l'ingresso RESET deve rimanere collegato al negativo dell'alimentazione. Se questo ingresso viene portato a livello alto, tutte le uscite commutano istantaneamente al livello "0", anche se si tratta di un impulso molto breve. Questa regola vale in tutti i casi,

qualunque siano i livelli logici applicati agli altri ingressi.
Atteniamoci per ora al caso in cui l'ingresso RESET permanga a livello basso, ed altrettanto valga per gli ingressi OUTPUT DISABLE M ed N.
Se gli ingressi DATA INPUT DISABLE sono tutti a livello basso, le uscite Q1-Q4 assumono lo stesso livello logico degli ingressi DATA D1-D4, ma soltanto in corrispondenza al fronte di commutazione positivo del segnale di controllo applicato all'ingresso CLOCK.
In seguito, le uscite memorizzano questi livelli binari fino al successivo fronte di commutazione positivo del segnale di clock anche se, nel frattempo, variano le condizioni degli ingressi .
Osserviamo, dalla Figura 2, che questo trasferimento di informazioni avviene soltanto al fronte positivo del segnale di clock. Un fronte negativo, un livello alto o basso permanenti non hanno nessun effetto sull'aggiornamento dei livelli logici delle uscite.
La medesima inibizione si produce quando uno o l'altro degli ingressi G1 e G2 (a maggior ragione, se tutti e due) viene portato a livello alto. Per finire, nel caso che uno o l'altro od entrambi gli ingressi M ed N siano portati a livello alto, le uscite Q1-Q4 vengono scollegate dal resto del circuito: presentano cioè lo stato ad alta impedenza.

Utilizzo pratico

L'esempio descritto in Figura 3 rappresenta il trasferimento di un numero binario disponibile in un dato istante alle uscite Q1A-Q4B di un contatore binario doppio, ognuno a 4 bit.
Un simile contatore può quindi contare da 0 a 255, assumendo di conseguenza una qualsiasi di 256 posizioni. Ogni serie di 4 uscite perviene ai 4 ingressi DATA di due CD4076.
Le uscite Q di questi circuiti rappresentano quindi le 8 uscite binarie dei dati che si vogliono memorizzare in un dato istante.
E' inoltre disponibile un controllo comune ai due circuiti integrati, che permette di convalidare a volontà gli ingressi.
Infine, il fronte positivo del comando di memorizzazione viene applicato simultaneamente ai due ingressi CLOCK.
Questo circuito potrà essere utilizzato, ad esempio, per la lettura periodica di un contatore, per formare un ciclo di conteggio del tipo: azzeramento del contatore, conteggio, lettura e memorizzazione, conservazione del valore registrato per la visualizzazione e così via.

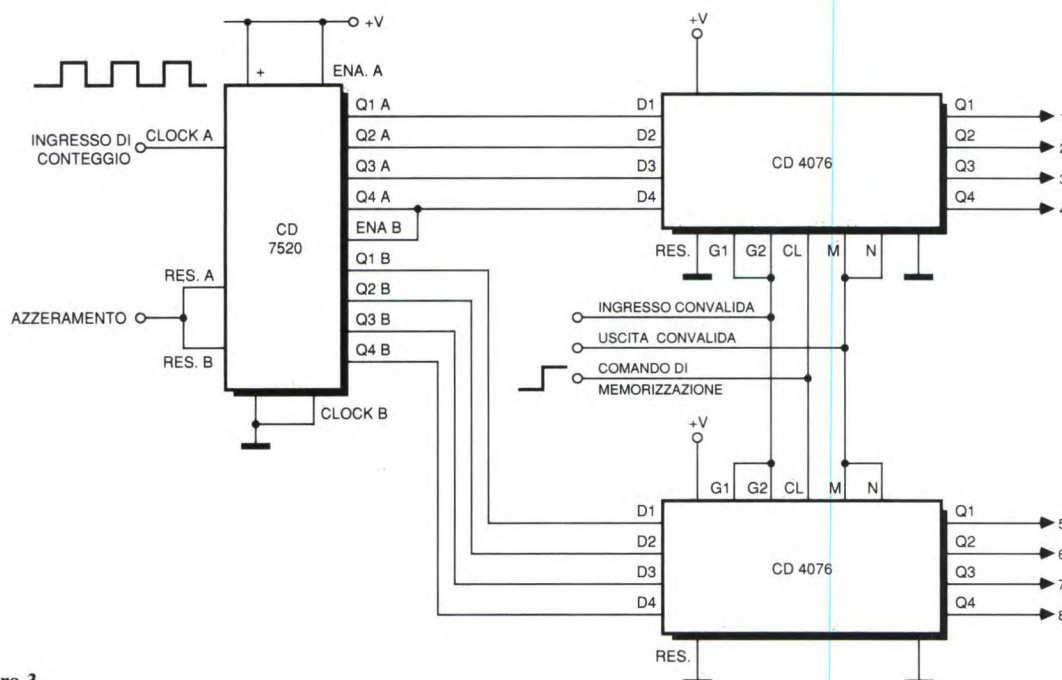



Figura 3

Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione.

LINEA DIRETTA CON ANGELO

ANTENNA BOOST

Forse dipenderà dalla sensibilità d'ingresso non troppo spinta degli stadi RF della mia autoradio, o forse dalla disposizione dell'antenna, ma spesso le succede di perdere il segnale per la...strada e di presentare un ottimo fruscio intervallato da brani di segnale che vanno e vengono. Il fenomeno, penso abbastanza comune, si accentua impiegando una antenna a telaio del tipo da montare entro il bordo del parabrezza, come avevo pensato appunto di fare, prima di ottenere i deludenti risultati di cui sopra. Domanda: è possibile mettere insieme uno stadio di preamplificazione del segnale d'antenna da montare sui terminali dell'antenna stessa e non nei pressi dell'autoradio? Così facendo il segnale dovrebbe, o almeno lo spero, aumentare di quel tanto da rimanere "agganciato" al livello di soglia del ricevitore.

R. Albertano - Foggia

Giustamente come fa notare, molto dipende dalla sensibilità degli stadi a radiofrequenza d'ingresso dell'autoradio, ma molto di più dipende dal tipo e dal guadagno dall'antenna. Capisco benissimo che è desiderio di tutti gli automobilisti nascondere l'antenna per non attirare l'attenzione di qualche malintenzionato, ma si sa che l'antenna applicata al telaio del parabrezza, pur essendo senza dubbio un'ottima trovata, non è omnidirezionale come lo stilo che rimane l'unica antenna idonea ad essere montata a bordo di un autoveicolo. Ad ogni modo, tentar non nuoce specialmente visto il peso del circuito da realizzare illustrato in Figura 1. Si tratta di uno stadio singolo a larga banda impiegante un BFG65 alimentato, tramite il cavo coassiale che porta anche il segnale, direttamente dalla batteria dell'auto. Frequenze superiori a quelle della banda FM, vengono tagliate in uscita dal condensatore C1 posto in serie al resistore R3 che stabilisce l'impedenza caratteristica di uscita. All'altro capo del cavo coassiale, un filtro separa il segnale ad alta frequenza dalla tensione di alimentazione. E' bene comunque che la lunghezza del cavetto non superi i 3-4 m infatti, per quanto "sorda" sia l'autoradio si rischiano inneschi e instabilità.

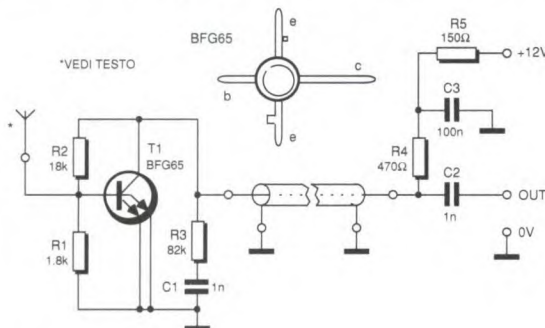



Figura 1. Lo stadio di preamplificazione deve essere montato il più vicino possibile all'antenna dell'autoradio.

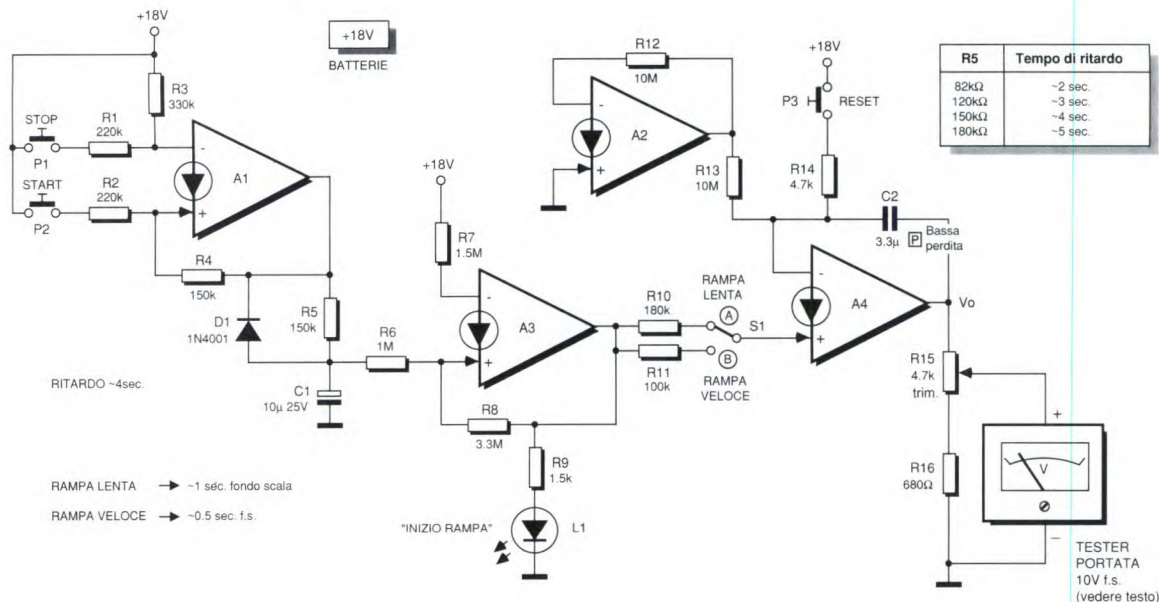
PROVARIFLESSI

Gradirei ricevere, se fosse possibile, un circuito in grado di misurare la prontezza dei riflessi di una persona. Per ragioni di miniaturizzazione, il circuito dovrebbe funzionare un solo circuito integrato, mentre il visualizzatore (non importa se digitale o analogico) può avere anche grosse dimensioni. Distinti saluti.

M. Gianserio - Lomello (PV)

Sono stati studiati molti circuiti per la rilevazione del tempo di risposta a uno stimolo, quello che le proporrei è però alquanto originale poiché, oltre ad essere a singolo chip, impiega come display un comunissimo tester come si può notare dalla Figura 2. Il circuito è molto semplice e originale e, pur non avendo un'elevata precisione, ha il vantaggio di utilizzare come visualizzatore un tester o (meglio) un voltmetro elettronico o un voltmetro digitale. Premendo lo start P2, l'uscita del flip flop A1 sale alla massima tensione ed inizia a caricare C1 attraverso R5. Trascorsi circa quattro secondi, (l'intervallo è settabile con R5) il LED si accende e la tensione d'uscita dell'integratore A4 sale velocemente in maniera lineare da 0 fino alla massima tensione. Se però, prima che detta tensione raggiunga il massimo si preme lo stop P1, il livello raggiunto in quel momento si blocca al suo valore istantaneo ed è a questo punto che si rileva rapidamente il valore indicato dal tester. Premendo il pulsante P3 di reset, la tensione di uscita di A4 cade a 0V ed il circuito è pronto per un secondo rilevamento (è meglio premere P3 anche appena prima della prova). L'unica taratura è quella riguardante R15 e va eseguita collegando in uscita il tester (almeno da 20 kΩ/V) selezionato per un fondo scala di 3 oppure di 10 V. Il trimmer R15 va dapprima ruotato completamente verso massa, dopodiché si preme P2 e si attende fino a che non si accende il LED e la tensione raggiunge il massimo valore. Qui giunti basta regolare R15 in modo che l'ago si porti completamente a fondo scala. Tramite S1, è possibile selezionare due velocità della rampa. In posizione A (rampa lenta), l'indice impiega un secondo per raggiungere il fondo scala, mentre in posizione B (rampa veloce) l'intervallo si riduce a 0,5 s. Modificando R5 è possibile variare il tempo di ritardo secondo quanto indicato nella tabella. E' indispensabile per C2 un condensatore in poliestere o altro tipo a bassa perdita e non polarizzato.

R5	Tempo di ritardo
82kΩ	~2 sec.
120kΩ	~3 sec.
150kΩ	~4 sec.
180kΩ	~5 sec.

Figura 2. Circuito elettrico del provariflessi analogico.

REMOTE RING

Mi servirebbe un ripetitore a distanza dello squillo del telefono che ho installato in sala. Quando mi trovo infatti nel giardino retrospiciente l'abitazione, mi è impossibile udire la chiamata e quindi recarmi a rispondere. Non importa di che natura sia il collegamento, anche un cavetto può andare bene, l'importante è che non si verifichino falsi allarmi con conseguenti andirivieni a vuoto.

D. Roversi - Pescara

Per la massima sicurezza e visto che ne esistono le premesse, le consiglierei di ricorrere ad un collegamento filare che è ancora il più sicuro specialmente operando in esterni. Lo schema elettrico di Figura 3 riporta il semplice circuito necessario allo scopo. Il segnale di chiamata presente sulla linea telefonica, provoca l'accensione della lampada al neon la quale causa una caduta di resistenza nella fotocellula mandando in saturazione il transistor che, a sua volta chiude il relè. I pregi di questa configurazione sono due: non vi è connessione diretta dello stadio di commutazione con la linea (il che evita che i disturbi spesso presenti attivino casualmente il relè) e la lampada al neon, quando è spenta, apre completamente la linea non introducendo alcun carico. La soglia di attivazione di queste lampadine è di circa 65 V e il valore del resistore in serie va ricavato per tentativi (si aggira attorno a 220 kΩ).

Figura 3. Suoneria telefonica a distanza.

Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sulle notizie pubblicate è sempre indicato al termine della notizia stessa.
Il numero di riferimento per richiedere ulteriori informazioni sugli annunci pubblicati è riportato nell' elenco inserzionisti.

mercato

ENCODER INCREMENTALE MINIATURIZZATO MATSUSHITA

La società ELCONTROL S.p.A. di Bologna, distributrice di componenti MATSUSHITA per tecnologie avanzate, ha il piacere di presentare l'Encoder Incrementale Rotante ER 24, le cui caratteristiche principali sono l'affidabilità, le dimensioni ridotte (24 mm di diametro per 29 mm di profondità), e l'alta velocità di risposta (100 kHz).
Queste caratteristiche lo rendono il prodotto ideale nei controlli di posizione ad alta velocità e di piccole dimensioni (robot, macchine utensili).
E' alimentato a 5 VDC +/- 5%, 45 mA di assorbimento, 5000 RPM max e provvisto di impulso zero e di due tipi di uscita: open collector (fino a 30 VDC e 30 mA max) e in tensione (impedenza d'uscita 1 kΩ e 20 mA max).
Al suo interno un circuito di compensazione della temperatura ne garantisce l'affidabilità a temperature comprese fra i -10 °C e +70 °C.
La robusta struttura di alluminio anodizzato supporta, per mezzo di due cuscinetti a sfera, l'albero e il disco, cosicché la coppia di avviamento è inferiore a 3 g-cm, e il momento di inerzia inferiore a 1 g-cm.
Queste caratteristiche, aggiunte alle severe prove agli urti e alle vibrezioni cui sono sottoposti i componenti in fase di collaudo, ne confermano la qualità e affidabilità. L'ER 24 è disponibile inn tutte le sue gamme 100, 200, 300, 360, 500, 600 impulsi per giro.

ELCONTROL S.p.A. Blocco 7 N. 34 C.P. 34 - 40050 CENTERGROSS (BO) tel. 051/861254 -telex 510331 ELCOBO I

AVVISO AI LETTORI

Molti lettori ci scrivono dicendo che a volte non trovano la rivista presso la loro edicola, nonostante " FARE ELETTRONICA" abbia ormai raggiunto la più che dignitosa tiratura di 55.000 copie al mese. Se non volete correre il rischio di perdere anche un solo numero di " FARE ELETTRONICA", ABBONATEVI, oppure utilizzate questo promemoria da consegnare al Vostro edicolante di fiducia.

In più se volete aiutarci a migliorare la distribuzione, inviateci una fotocopia di questa cedola; cercheremo, tramite il nostro distributore, di far pervenire sempre " FARE ELETTRONICA" alla Vostra edicola.

PROMEMORIA per l'edicolante — fare ELETTRONICA

Edicola di Via ______________ N. ______________

Città ______________ Sig. ______________

EGREGIO SIGNORE, LA PREGO DI VOLERMI RISERVARE OGNI MESE UNA COPIA DI " FARE ELETTRONICA".

Nome ______________ Cognome ______________

Via ______________ CAP ______________ Città ______________

GRUPPO EDITORIALE JACKSON AREA CONSUMER

Telefono ______________

mercato

TVC: QUANDO LA VOCE COMANDA

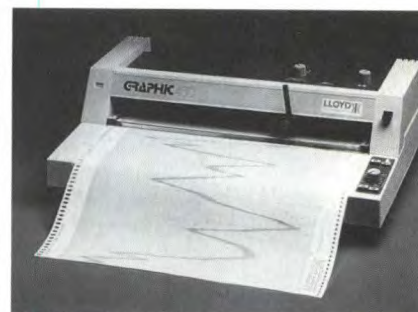
TVC 1 e 2 costituiscono una gamma di dispositivi di comando a riconoscimento vocale, messi a punto e sviluppati nel dipartimento di studio "Staim éléctronique" della società francese ITI (Ingégnierie Technique Industrie).
Questi apparecchi, lanciati recentemente sul mercato, sono destinati alle persone colpite da mobilità ridotta, definitiva o temporanea. Possono essere installati sia presso privati sia presso camere di ospedali, cliniche o alberghi. Essi permettono all'utente di comandare, unicamente per

mezzo della propria voce, la maggior parte dei movimenti o spostamenti di apparecchiature utili all'ambiente (porte, telefono, televisore, luci, letto, motori, eccetera).
Oltre alla semplicità di impiego e al piccolo ingombro, i TVC sono caratterizzati dall'elevato numero di funzioni che possono svolgere. Nella loro configurazione attuale, le scatole interfaccia TVC memorizzano, tramite apprendimento, 22 ordini, che possono combinarsi a 4 ausiliari e a 10 cifre, moltiplicando in tal modo all'infinito le funzioni desiderate. Il limite pratico è in effetti fissato dai collegamenti necessari con le apparecchiature da comandare. Il possibile impiego delle scatole "trasmettitore/ ricevitore" permette in parte di liberarsi di queste costrizioni. Programmato dagli utenti, il TVC obbedisce solo alla voce della persona a cui è destinato l'uso dell'apparecchio, assicurando quindi una sicurezza indispensabile. Questa preoccupazione di sicurezza si ritrova con la messa in memoria di numeri di soccorso, chiamati automaticamente per ordine di priorità decrescente finché il richiamo non è sentito. Le parole imparate vengono memorizzate in caso di disinnesto dell'apparecchio. Dispone inoltre, grazie ad una batteria incorporata, di un'autonomia di funzionamento di due ore.
I TVC 1 e 2 hanno la stessa capacità: il primo porta, stampati sul suo quadro, gli ordini memorizzati; è quindi destinato ad usi specifici. Il secondo comporta un visualizzatore sul quale si iscrivono i comandi dati; è dunque ad uso multiplo, e lascia all'utente la piena scelta delle funzioni desiderate e delle parole-chiave ad esse attribuite. Per questi apparecchi brevettati la I.T.I. è interessata a dei contratti di rappresentanza in Italia.

I.T.I. (Ingéngiérie Technique Industrielle)
54, avenue Philippe Auguste
75001 PARIS
tel. 143791779
telex: 215801
telefax: 143794101
Responsabile Export: Sig.ra DANG-COLIN

Oppure:
CITEF (Centro Informazione Tecniche Francesi)

NUOVO STRUMENTO GRAPHIC 450

La società LLOYD INSTRUMENTS PLC (Inghilterra) rappresentata in Italia dalla Ampere S.p.A. ha introdotto sul mercato un nuovo registratore ad 1 canale il GRAPHIC 450.
Questo strumento a basso costo

è stato realizzato per venire incontro alle crescenti esigenze che si presentano nei laboratori e nelle industrie.
Le caratteristiche che lo contraddistinguono sono:

- la precisione di base di +/- 0,5%;
- la ripetibilità di +/- 0,1%;
- la linearità di +/- 0,5%.

Il Graphic 450 scrive su carta a rotoli o "Z" fold con larghezza di 250 mm.

Standard per tutti i modelli vi è la possibilità di avere sia l'alimentazione in continua che in altenata, tramite alimentatore esterno rendendo così l'apparecchio, che è dotato di robustezza, adatta all'uso anche in campo.

AMPERE S.p.A.
Via Scarlatti, 26
20124 MILANO
tel. 02/6694051

CEDOLE SERVIZIO LETTORI

ABBONAMENTO RIVISTE JACKSON

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

AVVERTENZA I rinnovi entreranno in vigore automaticamente a partire dal numero successivo alla data di scadenza dell'abbonamento precedente.
Per motivi tecnici, i nuovi abbonamenti saranno attivati dopo 6 settimane dalla data di ricevimento della cartolina di richiesta, o in data successiva nel caso di esplicita comunicazione da parte dell'abbonato.

N.B. Per abbonamenti all'estero le tariffe dovranno essere raddoppiate. Non è prevista la spedizione via aerea

☐ **NUOVO ABBONAMENTO** ☐ **RINNOVO**

☐ EO NEWS SETTIMANALE	numeri 40 + 6 omaggio	L. 59.500
☐ ELETTRONICA OGGI	numeri 20	L. 80.500
☐ AUTOMAZIONE OGGI	numeri 20	L. 80.000
☐ MECCANICA OGGI	numeri 11	L. 36.000
☐ STRUMENTAZIONE E MISURE OGGI	numeri 11	L. 52.000
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	numeri 40 + 6 omaggio	L. 61.000
☐ INFORMATICA OGGI MESE	numeri 11	L. 44.500
☐ BIT	numeri 11	L. 48.000
☐ PC MAGAZINE	numeri 11	L. 43.500
☐ PC FLOPPY	numeri 11	L. 106.000
☐ COMPUTERGRAFICA & DESKTOP PUBLISHING	numeri 11	L. 52.500
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOM.	numeri 11	L. 45.500
☐ NTE COMPUSCUOLA	numeri 10	L. 32.500
☐ WATT	numeri 20	L. 36.500
☐ MEDIA PRODUCTION	numeri 11	L. 62.000
☐ STRUMENTI MUSICALI	numeri 11	L. 44.000
☐ FARE ELETTRONICA	numeri 12	L. 58.000
☐ AMIGA MAGAZINE	numeri 11	L. 123.500
☐ AMIGA TRANSACTOR	numeri 6	L. 34.000
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 disk	numeri 11	L. 105.500
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 tape	numeri 11	L. 66.000
☐ OLIVETTI PRODEST USER	numeri 6	L. 24.000
☐ PC SOFTWARE	numeri 11	L. 88.000
☐ PC GAMES 5¼"	numeri 11	L. 124.000
☐ PC GAMES 3½"	numeri 11	L. 132.500
☐ 3½" SOFTWARE	numeri 11	L. 132.000

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Allego assegno n. ______ di L. ______
Banca ______
☐ Ho effettuato versamento di L. ______ sul c/c postale n. 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano e allego fotocopia della ricevuta.
☐ Ho effettuato versamento di L. ______ tramite vaglia postale o telegrafico e allego fotocopia della ricevuta.
☐ Vi autorizzo ad addebitare l'importo di L. ______ sulla carta di credito ☐ VISA ☐ AMERICAN EXPRESS ☐ DINERS CLUB ☐ CARTA SI
N. ______ Data di scadenza a ______
Data ______ Firma ______

COMMISSIONE LIBRI

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

Codice articolo	Titolo abbreviato	Prezzo L.
	Contributo fisso per spese di spedizione	L. 4.000
	TOTALE	

Ordine minimo £ 50.000 + £ 4.000 per contributo fisso spese di spedizione
☐ **Non sono abbonato** a riviste Jackson
☐ **Sono abbonato** alla/e seguente/i rivista/e Jackson ______ e ho quindi diritto allo sconto del 20% sino al 28/2/89 e del 10% dopo tale data

MODALITÀ DI PAGAMENTO

☐ Contro assegno postale ☐ Assegno allegato n° ______
Banca ______
☐ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta
☐ Versamento con vaglia postale a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta
☐ Carta di Credito ☐ American Express ☐ Visa ☐ Diners Club
☐ Carta Sì Autorizzo l'organizzazione sopra indicata ad addebitare l'importo sul mio Conto n° ______ Scadenza ______
☐ Richiedo l'emissione della fattura (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di Partita I.V.A. ______
Data ______ Firma ______

ARRETRATI RIVISTE

ATTENZIONE Questa cartolina riporta sul retro un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

ORDINI QUI SOTTO CIÒ CHE HA SCELTO

☐ INDUSTRIA OGGI	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ ELETTRONICA OGGI	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ AUTOMAZIONE OGGI	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ EO NEWS SETTIMANALE	Numero ______	Anno ______	L. 4.000 cad.
☐ WATT	Numero ______	Anno ______	L. 4.000 cad.
☐ TRASMISSIONE DATI E TELECOMUNICAZIONI	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ VIDEOTEL MAGAZINE	Numero ______	Anno ______	L. 8.000 cad.
☐ INFORMATICA OGGI	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	Numero ______	Anno ______	L. 4.000 cad.
☐ LAB NEWS	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ COMPUTER GRAFICA E APPLICAZIONI	Numero ______	Anno ______	L. 12.000 cad.
☐ PC MAGAZINE	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ PC MAGAZINE + PC FLOPPY	Numero ______	Anno ______	L. 24.000 cad.
☐ PC GAMES 5 ¼	Numero ______	Anno ______	L. 24.000 cad.
☐ PC GAMES 3½	Numero ______	Anno ______	L. 30.000 cad.
☐ PC 3½ SOFTWARE	Numero ______	Anno ______	L. 30.000 cad.
☐ BIT	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 (cassetta)	Numero ______	Anno ______	L. 15.000 cad.
☐ SUPERCOMMODORE 64/128 (disco)	Numero ______	Anno ______	L. 24.000 cad.
☐ NOI 128/64 (cassetta)	Numero ______	Anno ______	L. 18.000 cad.
☐ NOI 128/64 (disco)	Numero ______	Anno ______	L. 26.000 cad.
☐ COMMODORE PROFESSIONAL (cassetta)	Numero ______	Anno ______	L. 18.000 cad.
☐ COMMODORE PROFESSIONAL (disco)	Numero ______	Anno ______	L. 26.000 cad.
☐ AMIGA MAGAZINE (disco)	Numero ______	Anno ______	L. 28.000 cad.
☐ AMIGA TRANSACTOR	Numero ______	Anno ______	L. 14.000 cad.
☐ OLIVETTI PRODEST USER	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ LA RIVISTA DI ATARI	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ COMPUSCUOLA	Numero ______	Anno ______	L. 8.000 cad.
☐ FARE ELETTRONICA	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ LABORATORIO DI ELETTRONICA PROFESSIONALE	Numero ______	Anno ______	L. 3.000 cad.
☐ STRUMENTI MUSICALI	Numero ______	Anno ______	L. 10.000 cad.
☐ NAUTICAL QUARTERLY	Numero ______	Anno ______	L. 20.000 cad.
☐ AUTOMOBILE QUARTERLY	Numero ______	Anno ______	L. 20.000 cad.

MODALITÀ DI PAGAMENTO

NB: Non si effettuano spedizioni contro assegno il pagamento deve sempre essere allegato all'ordine

☐ Allego assegno n° ______ di L. ______
Banca ______
☐ Allego l'importo in contanti di L. ______
☐ Versamento su c/c postale 11666203 a Voi intestato del quale allego fotocopia della ricevuta

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ATTENZIONE Questa cartolina riporta un modulo speciale con una serie di domande a cui preghiamo vivamente di rispondere con precisione.

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME ______

VIA E NUMERO ______

CAP ______ CITTÀ ______ PROV. ______

TEL. (______) ______ ANNO DI NASCITA 19______

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE ______

VIA E NUMERO ______

CAP ______ CITTÀ ______ PROV. ______

TEL. (______) ______ TELEX ______

ATTIVITÀ AZIENDA

A ☐ Informatica
B ☐ Automazione Industriale
C ☐ Meccanica
D ☐ Strumentazione elettronica
E ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
F ☐ Elettronica
G ☐ Chimica
H ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
I ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
L ☐ Altra industria manifatturiera
M ☐ Agricoltura
N ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
O ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
P ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
Q ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
R ☐ Consulenza legale/Commerciale
S ☐ Commercio/Distribuzione
T ☐ Istruzione (Scuola/Università)
U ☐ Formazione/Ricerca
V ☐ Broadcast/Audio e video professionale
Z ☐ Strumenti musicali
X ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

A ☐ da 1 a 49 C ☐ da 250 a 999
B ☐ da 50 a 249 D ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

AA ☐ Acquisti
BB ☐ Vendite
CC ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
DD ☐ Marketing e Comunicazione
EE ☐ Direzione Generale
FF ☐ Produzione
GG ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
HH ☐ EDP
II ☐ Professionista/Consulente
LL ☐ Docente/Formatore
MM ☐ Studente
NN ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

01 ☐ EDP
02 ☐ Personal Computer
03 ☐ Home Computer
04 ☐ Automazione Industriale e Meccanica
05 ☐ Strumentazione elettronica
06 ☐ Telecomunicazioni e telefonia
07 ☐ Elettronica professionale
08 ☐ Elettronica hobbystica
09 ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
10 ☐ Strumenti musicali
11 ☐ Marketing e management
12 ☐ Broadcast/audio e video professionale
13 ☐ Didattica
14 ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

DOS ☐ MS DOS e compatibili
MAC ☐ Macintosh
AMG ☐ Amiga
C64 ☐ Commodore 64
VAR ☐ Altro home computer

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ABBONAMENTO GRATUITO
A 6 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE SETTIMANALI
☐ EO News Sett. ☐ INFORMATICA Oggi Sett.

BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME ______

VIA E NUMERO ______

CAP ______ CITTÀ ______ PROV. ______

TEL. (______) ______ ANNO DI NASCITA 19______

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE ______

VIA E NUMERO ______

CAP ______ CITTÀ ______ PROV. ______

TEL. (______) ______ TELEX ______

ATTIVITÀ AZIENDA

A ☐ Informatica
B ☐ Automazione Industriale
C ☐ Meccanica
D ☐ Strumentazione elettronica
E ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
F ☐ Elettronica
G ☐ Chimica
H ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
I ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
L ☐ Altra industria manifatturiera
M ☐ Agricoltura
N ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
O ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
P ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
Q ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
R ☐ Consulenza legale/Commerciale
S ☐ Commercio/Distribuzione
T ☐ Istruzione (Scuola/Università)
U ☐ Formazione/Ricerca
V ☐ Broadcast/Audio e video professionale
Z ☐ Strumenti musicali
X ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

A ☐ da 1 a 49 C ☐ da 250 a 999
B ☐ da 50 a 249 D ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

AA ☐ Acquisti
BB ☐ Vendite
CC ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
DD ☐ Marketing e Comunicazione
EE ☐ Direzione Generale
FF ☐ Produzione
GG ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
HH ☐ EDP
II ☐ Professionista/Consulente
LL ☐ Docente/Formatore
MM ☐ Studente
NN ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

01 ☐ EDP
02 ☐ Personal Computer
03 ☐ Home Computer
04 ☐ Automazione Industriale e Meccanica
05 ☐ Strumentazione elettronica
06 ☐ Telecomunicazioni e telefonia
07 ☐ Elettronica professionale
08 ☐ Elettronica hobbystica
09 ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
10 ☐ Strumenti musicali
11 ☐ Marketing e management
12 ☐ Broadcast/audio e video professionale
13 ☐ Didattica
14 ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

DOS ☐ MS DOS e compatibili
MAC ☐ Macintosh
AMG ☐ Amiga
C64 ☐ Commodore 64
VAR ☐ Altro home computer

COMPILARE E SPEDIRE IN BUSTA CHIUSA A: GRUPPO EDITORIALE JACKSON - VIA ROSELLINI 12 - 20124 MILANO

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

SERVIZIO QUALIFICAZIONE LETTORI

ABBONAMENTO GRATUITO
A 6 NUMERI, A SCELTA TRA LE SEGUENTI RIVISTE SETTIMANALI
☐ EO News Sett. ☐ INFORMATICA Oggi Sett.

BARRARE LA CASELLA RELATIVA ALLA RIVISTA PRESCELTA

INDIRIZZO PRIVATO

COGNOME E NOME ______

VIA E NUMERO ______

CAP ______ CITTÀ ______ PROV. ______

TEL. (______) ______ ANNO DI NASCITA 19______

TITOLO DI STUDIO: ☐ LAUREA ☐ MEDIA SUPERIORE ☐ MEDIA INFERIORE

INDIRIZZO LAVORO

DITTA O ENTE ______

VIA E NUMERO ______

CAP ______ CITTÀ ______ PROV. ______

TEL. (______) ______ TELEX ______

ATTIVITÀ AZIENDA

A ☐ Informatica
B ☐ Automazione Industriale
C ☐ Meccanica
D ☐ Strumentazione elettronica
E ☐ Telecomunicazioni e Telefonia
F ☐ Elettronica
G ☐ Chimica
H ☐ Elettrotecnica e Impianti elettrici
I ☐ Laboratori di analisi Chimica e medica
L ☐ Altra industria manifatturiera
M ☐ Agricoltura
N ☐ Ingegneria/Edilizia/Architettura
O ☐ Finanza/Banche/Assicurazioni
P ☐ Editoria/Grafica/Pubblicità
Q ☐ Pubblica amministrazione centrale/Locale
R ☐ Consulenza legale/Commerciale
S ☐ Commercio/Distribuzione
T ☐ Istruzione (Scuola/Università)
U ☐ Formazione/Ricerca
V ☐ Broadcast/Audio e video professionale
Z ☐ Strumenti musicali
X ☐ Altro (specificare)

N. DI DIPENDENTI

A ☐ da 1 a 49 C ☐ da 250 a 999
B ☐ da 50 a 249 D ☐ da 1000 in su

FUNZIONI

AA ☐ Acquisti
BB ☐ Vendite
CC ☐ Progettazione/Ricerca e sviluppo
DD ☐ Marketing e Comunicazione
EE ☐ Direzione Generale
FF ☐ Produzione
GG ☐ Amministrazione/ Personale/Finanza
HH ☐ EDP
II ☐ Professionista/Consulente
LL ☐ Docente/Formatore
MM ☐ Studente
NN ☐ Altro (specificare)

INTERESSI PRINCIPALI

01 ☐ EDP
02 ☐ Personal Computer
03 ☐ Home Computer
04 ☐ Automazione Industriale e Meccanica
05 ☐ Strumentazione elettronica
06 ☐ Telecomunicazioni e telefonia
07 ☐ Elettronica professionale
08 ☐ Elettronica hobbystica
09 ☐ Elettrotecnica e impianti elettrici
10 ☐ Strumenti musicali
11 ☐ Marketing e management
12 ☐ Broadcast/audio e video professionale
13 ☐ Didattica
14 ☐ Altro (specificare)

CHE PERSONAL COMPUTER POSSIEDE

DOS ☐ MS DOS e compatibili
MAC ☐ Macintosh
AMG ☐ Amiga
C64 ☐ Commodore 64
VAR ☐ Altro home computer

049-050
RENOIR 10CX1100 00/02/10/12
PHILIPS
SCHEMA A
LUMINANCE
LEUCHTDICHTE
LUMINANZA
CHROMINANCE
FARBART
CHROMINANZA
COLOUR AGC
CAG COLORE
COLOUR KILLER
KILLER COLORE
BLACK LEVEL CLAMP
AGGANC LIV NERO
BLANKING
SPEGNI-MENTO
BURST GATE
PORTA BURST
IDENTIFICATION
IDENTIFICATIONE
PAL SWITCH
COMMUTATORE PAL
G-Y MATRIX
MATRICE
SINCHRONISATION
SINCRONIZZAZIONE
VERTICAL
VERTIKAL
VERTICALE
X RAY PROTECTOR
CIRC. PROTEZIONE RAGGI-X
HORIZONTAL
ORIZZONTALE
SOUND
TON
AUDIO
1) NOT USED IN VERSION /02
NON MONTATO NELLA VERSIONE /02
2) NOT USED IN VERSION /12
NON MONTATO NELLA VERSIONE/12
3) ONLY USED IN VERSION /12
MONTATO SOLO NELLA VERSIONE/12
4) NOT USED IN VERSION /10
NON MONTATO NELLA VERSIONE/10
5) ONLY USED IN VERSION /02
MONTATO SOLO NELLA VERSIONE /02

SPIEGAZIONE DEI SIMBOLI USATI NELLO SCHEMA ELETTRICO

Simbolo	Significato	Simbolo	Significato
	Amplificatore	64μsec	Linea ritardo
	Stadio miscelatore		Formatore d'impulsi generale
	Amplificatore con guadagno regolabile		Separatore di disturbi
G	Generatore		Separatore di sincr.
G	Generatore di dente sega		Alimentazione
5,5 MHz	Filtro di reiezione		Commutatore elettronico
5,5 MHz	Filtro passa banda		Circuito di controllo del ciclo imposto
	Stabilizzatore di tensione	1 2	Divisore
	Rivelatore sincrono o FM		Limitatore
	Discriminatore di fase		Controllo di tono
B-Y	Demodulatore B-Y	MUTE	Circuito di muting (muto)
	Rettificatore di rete		Collegamento a registratore
38,9 MHz	Circuito accordato a 38,9 MHz	FF H/2	Flip-flop a meta' di frequenza di riga
90°	Circuito sfasatore 90°		Ponticello con saldatura chiusa
	Ripristino livello del nero		Ponticello con saldatura aperta
+	Circuito sommatore		

Simbolo	Significato	Simbolo	Significato
	Selezione dei programmi verso l'alto mon funziona		Collegare un generatore
	Selezione dei programmi verso basso non funziona		Ricerca di sintonia non funzione bene
	Misurore la tensione		premere il tasto
	Corretto	0→10V	Salto di tensione di 0 a 10 V
	Sbagliato	0→5V	Variazione di tensione di 0 a 5 V
	Controllare il circuito fra. . . . e. . . .		Barra display non visible
	Applicare in antenna un segnale		Memorizzazione non funziona

N.B. Per la consulenza tecnica e le richieste di schemi, telefonare dalle ore 16.00 alle 18.00 di ogni mercoledi allo 02/6143270

Centro Assistenza
Grisco Nino
20091 BRESSO (MI)
Via Verdi, 7/B - Tel. (02) 61 43 270

SCHEMA A